

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-526958

(P2003-526958A)

(43) 公表日 平成15年9月9日(2003.9.9)

| | | | |
|---------------------------|------|---------------|-------------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-コード* (参考) |
| H 0 4 Q 7/22 | | H 0 4 B 7/26 | 1 0 8 A 5 K 0 2 2 |
| H 0 4 J 13/04 | | H 0 4 J 13/00 | G 5 K 0 6 7 |

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 65 頁)

(21) 出願番号 特願2000-560740(P2000-560740)
 (86) (22) 出願日 平成11年7月19日(1999.7.19)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年1月22日(2001.1.22)
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 1 6 2 5 0
 (87) 国際公開番号 W O 0 0 / 0 0 4 7 2 9
 (87) 国際公開日 平成12年1月27日(2000.1.27)
 (31) 優先権主張番号 0 9 / 1 1 7 , 7 1 7
 (32) 優先日 平成10年7月20日(1998.7.20)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 クアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州
 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウ
 ス・ドライブ 5775
 (72) 発明者 ネボ、ロン
 イスラエル国 20187 ミスガブ、ミツ
 ベ・アビブ (番地なし)
 (72) 発明者 バクレニコ、マイケル
 イスラエル国 35849 ハイファ、ハラ
 ブ・アンカベ 22/19
 (74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

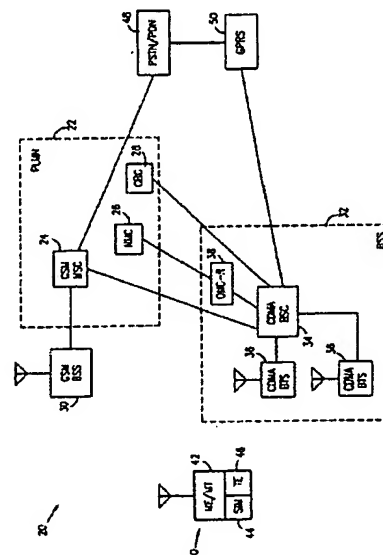
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッドGSM/CDMAネットワークの基地局ハンドオーバ

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッドGSM/CDMAネットワークの基地局ハンドオーバ

【解決手段】 移動無線通信システムは、第1のエアインタフェースに従って作動する第1のタイプの基地局および第2のエアインタフェースに従って作動する第2のタイプの基地局を含む。第1のタイプである第1の基地局から第2のタイプの第2の基地局へこのシステムの移動局をハンドオーバする方法が提供される。通信リンクは、移動局と第1の基地局との間で第1のエアインタフェースを介して確立される。データは、実質的に第1の基地局との通信リンクを遮断しないで、第2のエアインタフェースを介して移動局によって第2の基地局から受信された信号に応じて移動局から受信される。この移動局は、それから受信されたデータに応じて第1の基地局から第2の基地局へハンドオーバされる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のエアインタフェースに従って作動する第 1 のタイプの基地局と、第 2 のエアインタフェースに従って作動する第 2 のタイプの基地局とを含む移動無線通信システムにおいて、前記システムの移動局を前記第 1 のタイプである第 1 の基地局から前記第 2 のタイプである第 2 の基地局へハンドオーバーする方法であって、

前記移動局と前記第 1 の基地局との間の前記第 1 のエアインタフェースを介して通信リンクを確立し、

実質的に前記第 1 の基地局との前記通信リンクを遮断しないで前記第 2 の基地局から前記第 2 のエアインタフェースを介して前記移動局によって受信される信号を応じて前記移動局からデータを受信し、

それから受信されたデータに応じて前記移動局を前記第 1 の基地局から前記第 2 の基地局へハンドオーバーすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】 前記データを受信することが、信号強度の大きさを受信することを含み、かつ前記移動局をハンドオーバーすることが、前記第 1 および第 2 の基地局からの信号強度の大きさを比較し、かつこの比較に応じて前記移動局をハンドオーバーすることを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 前記データを受信することが、重み係数を信号強度の大きさに適用することを含むことを特徴とする請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 前記重み係数を適用することが、前記システムのネットワーク状態に従ってこの係数を変えることを含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】 前記重み係数を適用することが、重み係数を前記通信リンクを介して前記重み係数を前記大きさに適用する前記移動局に送信することを含むことを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 6】 前記データを受信することが、前記第 2 のエアインタフェースを介して受信された前記信号の前記移動局によって復号化することに基づいて前記第 2 の基地局の ID を受信することを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 7】 請求項 1 記載の方法であって、かつ前記システムの前記第 2 のタイプの基地局の周波数のリストを前記移動局が前記リストの周波数で前記信号を受信しようとするように前記第 1 の基地局から前記移動局に送信することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 8】 前記移動局をハンドオーバーすることが前記第 1 の基地局からハンドオーバーコマンドを送信することを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 9】 前記通信リンクを確立し、かつ前記信号に応じて前記データを受信することが、前記リンクを確立し、かつ前記移動局の単一 RF トランシーバを使用して前記移動局でこの信号を受信することを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】 前記第 1 および第 2 のエアインタフェースの一方が TDM A インタフェースを含み、かつ前記インタフェースの他方が CDMA インタフェースを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】 前記 TDMA インタフェースが GSM インタフェースを含み、かつ前記 CDMA インタフェースが GSM ネットワークメッセージを伝えるように構成されていることを特徴とする請求項 10 記載の方法。

【請求項 12】 前記 CDMA インタフェースが IS - 95 規格に基づいていることを特徴とする請求項 10 記載の方法。

【請求項 13】 前記通信リンクを確立することが、前記第 1 のエアインタフェースを確立するために単一无線資源管理プロトコルレイヤを使用することを含み、かつ前記移動局をハンドオーバーすることが、前記第 2 のエアインタフェースを管理するために前記単一无線資源管理プロトコルレイヤを使用することを含むことを特徴とする請求項 10 記載の方法。

【請求項 14】 前記移動局から前記データを受信することが、前記第 1 のエアインタフェースによって利用できる第 1 の領域と前記第 2 のエアインタフェースによって利用できる第 2 の領域との間の重なり合う領域を規定し、かつ前記移動局が前記重なり合う領域にある場合、前記データを受信するように前記移動局を作動させることを含むことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項15】 前記第1のエアインタフェースがCDMAインタフェースを含み、かつ前記第2のエアインタフェースがGSM/TDMAインタフェースを含み、前記移動局からデータを受信することが、GSM/TDMA信号を受信し、かつ復号化するようにCDMA通信リンクを遮断するように前記移動局をゲーティングすることを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項16】 前記移動局をゲーティングすることが、IS-95フレームの持続時間CDMA通信を遮断することを含むことを特徴とする請求項15記載の方法。

【請求項17】 前記データを受信することが、前記移動局による前記信号のGSM周波数補正および同期チャネルの復号化に基づいて前記第2の基地局のIDを受信することを含むことを特徴とする請求項15記載の方法。

【請求項18】 前記第1のエアインタフェースがGSM/TDMAインタフェースを含み、かつ前記第2のエアインタフェースがCDMAインタフェースを含み、前記移動局から前記データを受信することが、CDMA信号を受信および復号化するために前記通信リンクを遮断するように前記移動局を制御することを含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項19】 前記データを受信することが、前記GSM/TDMAインタフェースを通して時刻情報を伝えることを含むことを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項20】 前記時刻情報を伝えることが、GSMセル放送サービスを使用して前記システムを通して時刻情報を放送することを含むことを特徴とする請求項19記載の方法。

【請求項21】 前記時刻情報を放送することが、前記システムの前記第1のタイプの基地局と通信してトランシーバから時刻および関連GSMフレーム番号を受信することを含むことを特徴とする請求項20記載の方法。

【請求項22】 前記移動局が、時刻を得るように前記CDMA信号の同期チャネルを復号化することを特徴とする請求項19記載の方法。

【請求項23】 前記データを受信することが、前記第2のタイプの基地局から信号のために前記移動局による検索を開始するためにGSMセル放送サービ

スメッセージを前記移動局に伝えることを含むことを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項24】 前記GSMセル放送サービスメッセージを前記移動局に伝えることが、前記移動局が専用モードで作動している間、前記移動局によって受信されるように前記メッセージを伝えることを含むことを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項25】 前記移動局から前記データを受信することが、前記移動局によって復号化されるCDMAパイロットビームのIDを受信することを含むことを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項26】 請求項18記載の方法であって、かつ前記ハンドオーバを制御するように前記第2の基地局をGSM基地局とマッピングすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項27】 前記移動局を制御することが、前記基地局によって受信されるように前記データを生成するために前記TDMAインタフェースを介して前記基地局と通信する間、第1のTDMAタイムスロット中前記CDMA信号を受信し、かつその後のTDMAタイムスロット中前記信号を復号化するように前記移動局を制御することを含むことを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項28】 時刻情報をGSM無線通信システムの移動局に伝える方法であって、

前記時刻情報を前記システムに入力し、

前記システムを介して前記情報を前記移動局に放送することを含むことを特徴とする方法。

【請求項29】 前記GSM無線通信システムがセル放送システムを含み、かつ前記時刻情報を放送することが前記情報を前記セル放送システムを介して放送することを含むことを特徴とする請求項28記載の方法。

【請求項30】 前記時刻情報を放送することが、前記局が専用モードで作動している間、前記移動局によって受信されるようにメッセージを放送することを含むことを特徴とする請求項29記載の方法。

【請求項31】 前記時刻情報を放送することが、前記システムと通信して

時刻および関連GSMフレーム番号をトランシーバから受信することを含むことを特徴とする請求項28記載の方法。

【請求項32】 請求項31記載の方法であって、かつ前記時刻情報を使用してCDMA伝送信号に対して前記移動局を同期化することを含むことを特徴とする方法。

【請求項33】 請求項28記載の方法であって、かつそれによって前記システムの複数の基地局への時刻情報の伝送に応じて前記移動局の位置を決定することを含むことを特徴とする方法。

【請求項34】 前記時刻を入力することが、前記時刻情報を有するトランシーバから前記セル放送局のデータ呼び出しを開始することを含むことを特徴とする請求項28記載の方法。

【請求項35】 前記データ呼び出しを開始することが、時刻情報をGPS装置から受信することを含むことを特徴とする請求項34に記載の方法。

【請求項36】 前記データ呼び出しを開始することが、時刻情報を前記GSMシステムに関連したCDMAから時刻情報を受信することを含むことを特徴とする請求項34記載の方法。

【請求項37】 そのサブシステムの少なくとも1つがCDMAエアインタフェースに従って作動する第1の基地局サブシステムおよび第2の基地局サブシステムを含むGSM移動無線通信システムにおいて、前記システムの移動局を第1の基地局サブシステムから第2の基地局サブシステムへハンドオーバーする方法であって、

前記CDMAエアインタフェースに従って作動する前記第1および第2のサブシステムの少なくとも1つをGSM/TDMAサブシステムとマッピングし、

前記移動局が第1の信号を前記第1の基地局サブシステムから受信するように前記移動局と前記第1の基地局サブシステムとの間に通信リンクを確立し、

実質的に前記第1の基地局サブシステムとの前記通信リンクを遮断しないで、前記移動局によって前記第2の基地局サブシステムから受信される第2の信号に応じてデータを前記移動局から受信し、

実質的にあたかも前記第1および第2の基地局サブシステムの両方がGSM/

TDMAサブシステムであるかのように前記第1および第2の信号の強度を比較し、

前記信号強度の比較に応じて前記移動局を前記第1の基地局サブシステムから前記第2の基地局へハンドオーバーすることを含むことを特徴とする方法。

【請求項38】 前記CDMAエアインタフェースに従って作動する前記サブシステムの前記少なくとも1つをマッピングすることが、GSM周波数および位置を前記サブシステムに割り当てることを含むことを特徴とする請求項37記載の方法。

【請求項39】 前記通信リンクを確立し、かつ前記移動局をハンドオーバーすることが、GSM-Aインタフェースを介して前記第1および第2のサブシステムと前記システムの移動交換局との間でメッセージを伝えることを含むことを特徴とする請求項37記載の方法。

【請求項40】 前記第1および第2の基地局サブシステムの両方がCDMAエアインタフェースに従って作動することを特徴とする請求項39記載の方法。

【請求項41】 前記移動局をハンドオーバーすることが、実質的にAインタフェースプロトコルに違反しないで前記Aインタフェースを通して新しいIS-95の長いコードを伝えることを含むことを特徴とする請求項40記載の方法。

【請求項42】 データを前記移動局から受信することが、重み係数を前記第2の信号に適用することを含み、前記信号の強度を比較することが前記重み付け信号を比較することを含むことを特徴とする請求項37記載の方法。

【請求項43】 前記重み係数を適用することが、前記重み係数を前記第2の信号に適用する前記移動局に前記重み係数を伝えることを含むことを特徴とする請求項42記載の方法。

【請求項44】 前記重み係数を適用することが、前記システムのネットワーク状態に従って前記係数を変えることを含むことを特徴とする請求項42記載の方法。

【請求項45】 移动通信システムで使用するための無線通信装置であって、第1のエアインタフェースに従って第1の信号を送受信する第1のタイプの

基地局と、

第2のエアインタフェースに従って第2の信号を送受信する第2のタイプの基地局と、

前記第1のエアインタフェースを介する前記第1のタイプの基地局との通信リンクを保持している間、前記第2のエアインタフェースを介して前記第2の信号を前記第2のタイプの基地局から受信し、かつ前記送信データに応じて前記第1の基地局から前記第2の基地局へハンドオーバーされるように前記第2の信号に応じてデータを前記第1のタイプの前記基地局に送信する移動局とを備えていることを特徴とする無線通信装置。

【請求項46】 前記移動局によって送信される前記データが、前記移動局が前記第1および第2の信号の信号強度の比較に応じてハンドオーバーされるように信号強度の大きさを含むことを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項47】 重み係数が前記信号強度の大きさに適用されることを特徴とする請求項46記載の装置。

【請求項48】 前記重み係数が前記システムのネットワーク状態に従って変えられることを特徴とする請求項47記載の装置。

【請求項49】 前記重み係数が、前記通信リンクを介して前記重み係数を前記大きさに適用する前記移動局に送信されることを特徴とする請求項46記載の装置。

【請求項50】 前記移動局が、前記第2の信号を復号化し、前記第2のタイプの前記基地局のIDを決定することを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項51】 前記第1のタイプの前記基地局が、前記システムの前記第2のタイプの移動局の周波数のリストを前記移動局に、前記移動局が前記リストの周波数で前記第2の信号を受信しようとするように送信することを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項52】 前記第1のタイプの基地局がハンドオーバーコマンドを前記移動局に送信し、それによって前記移動局が前記第1の基地局から前記第2の基地局へハンドオーバーされることを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項53】 前記移動局が、前記第1および第2のタイプの前記基地局

の両方と通信する単一RFトランシーバを含むことを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項54】 前記第1および第2のエアインタフェースの一方がTDMAインタフェースを含み、かつ前記インタフェースの他方がCDMAインタフェースを含むことを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項55】 前記TDMAインタフェースがGSMインタフェースを含み、かつ前記CDMAインタフェースがGSMネットワークメッセージを伝えるように構成されていることを特徴とする請求項54記載の装置。

【請求項56】 前記CDMAインタフェースがIS-95規格に基づいていることを特徴とする請求項54記載の装置。

【請求項57】 前記移動局が、前記第1および第2のエアインタフェースの両方を管理するために単一无線資源管理プロトコルレイヤを使用することを特徴とする請求項54記載の装置。

【請求項58】 前記移動局が、前記第1のエアインタフェースによって利用できる第1の領域と前記第2のエアインタフェースによって利用できる第2の領域との間の重なり合う領域にある場合、前記基地局が、前記第2のエアインタフェースを介して前記第2の信号を受信するように前記移動局を作動させることを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項59】 前記第1のエアインタフェースがCDMAインタフェースを含み、かつ前記第2のエアインタフェースがGSM/TDMAインタフェースを含み、前記前記第1のタイプの基地局が、GSM信号を受信し、かつ復号化するようにCDMA通信リンクを遮断するように前記移動局をゲーティングすることを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項60】 前記移動局が、IS-95フレームの持続時間前記リンクを遮断することを特徴とする請求項59記載の装置。

【請求項61】 前記移動局が、前記第2の信号を処理し、前記信号のGSM周波数補正および同期チャネルを復号化することを特徴とする請求項59記載の装置。

【請求項62】 前記第1のエアインタフェースがGSM/TDMAインタ

フェースを含み、かつ前記第2のエアインタフェースがCDMAインタフェースを含み、前記第1のタイプの前記基地局が、CDMA信号を受信し、かつ復号化するために前記通信リンクを遮断するように前記移動局を制御することを特徴とする請求項45記載の装置。

【請求項63】 前記第1のタイプの前記基地局が、前記GSM/TDMAインタフェースを通して時刻情報を伝えることを特徴とする請求項62記載の装置。

【請求項64】 請求項63記載の装置であって、かつ、GSMセル放送サービスを使用して前記システムを通して時刻情報を伝えるGSMセル放送局を含むことを特徴とする装置。

【請求項65】 前記セル放送局が、前記システムの前記第1のタイプの基地局と通信して時刻および関連GSMフレーム番号をトランシーバから受信することを特徴とする請求項64記載の装置。

【請求項66】 前記移動局が、時刻を得るように前記CDMA信号の同期チャネルを復号化することを特徴とする請求項63記載の装置。

【請求項67】 請求項62記載の装置であって、かつ前記第2の信号のために前記移動局による検索を開始するためにGSMセル放送サービスメッセージを前記移動局に伝えることを特徴とする装置。

【請求項68】 前記移動局が専用モードで作動している間、前記移動局が、前記セル放送サービスメッセージを受信することを特徴とする請求項67記載の装置。

【請求項69】 前記移動局が、前記CDMA信号を処理し、CDMAパイロットビームを識別することを特徴とする請求項62記載の装置。

【請求項70】 前記移動局が、第1のTDMAタイムスロット中前記CDMA信号を受信し、かつ前記基地局に送信するためのデータを生成するように前記TDMAインタフェースを介して前記基地局と通信している間にその後のTDMAタイムスロット中前記信号を処理することを特徴とする請求項62記載の装置。

【請求項71】 時刻情報をGSM無線通信システムの移動局に伝える装置

であって、GSMセル放送システムを使用して前記情報を放送するセル放送局を備えていることを特徴とする装置。

【請求項72】 請求項71記載の装置であって、かつ前記システムと通信し、時刻および関連GSMフレーム番号を前記セル放送局に送信するトランシーバを備えていることを特徴とする装置。

【請求項73】 前記トランシーバが、前記時刻および前記関連フレーム番号をそれに伝えるように前記システムを通して前記セル放送局へのデータ呼び出しを開始することを特徴とする請求項72記載の装置。

【請求項74】 前記移動局が、前記時刻情報を使用してCDMA伝送信号に同期化されることを特徴とする請求項71記載の装置。

【請求項75】 前記移動局が、専用モードで作動している間、前記情報を前記セル放送システムから受信することを特徴とする請求項71に記載の装置。

【請求項76】 時刻情報を無線通信システムの通信コントローラに入力する装置であって、

前記時刻情報をクロック源から受信するクロック信号受信機と、

前記時刻情報を前記クロック信号受信機から受信し、かつ前記情報をそれに伝えるように前記システムを通して前記通信コントローラへのデータ呼び出しを開始する無線トランシーバとを備えていることを特徴とする装置。

【請求項77】 前記通信コントローラがGSMセル放送局を含むことを特徴とする請求項76に記載の装置。

【請求項78】 前記無線トランシーバが、GSMフレーム番号を前記システムの基地局から受信し、かつ前記時刻情報とともに前記フレーム番号を前記セル放送局に伝えることを特徴とする請求項77に記載の装置。

【請求項79】 前記信号受信機が、前記時刻情報をCDMA通信セルから受信する無線受信機を備えていることを特徴とする請求項77記載の装置。

【請求項80】 前記無線トランシーバが無線受信機を含むことを特徴とする請求項79記載の装置。

【請求項81】 前記クロック信号受信機がGPS装置を備えていることを特徴とする請求項76記載の装置。

【請求項 8 2】 GSM通信システムの移動無線通信装置であって、
移動局と、

その少なくとも 1 つが CDMA 信号である第 1 および第 2 の信号を前記移動局
に送信し、かつそのサブシステムの両方が前記 GSM システムで GSM 基地局サ
ブシステムとマッピングされる第 1 および第 2 の基地局サブシステムとを備え、

前記移動局が、実質的にあたかも前記第 1 および第 2 の基地局サブシステムが
GSM/TDMA エアインタフェースに従って作動されるように前記移動局によ
って受信された前記第 1 および第 2 の信号の強度の比較に応じて前記第 1 のサブ
システムから前記第 2 のサブシステムへハンドオーバーされることを特徴とする装
置。

【請求項 8 3】 前記 CDMA 信号を送信する前記サブシステムが、前記シ
ステムに GSM 周波数および位置を割り当てられることを特徴とする請求項 8 2
に記載の装置。

【請求項 8 4】 メッセージが、GSM の A インタフェースを介して前記第
1 および第 2 のサブシステムと移動交換局との間で伝えられることを特徴とする
請求項 8 2 記載の装置。

【請求項 8 5】 前記第 1 および第 2 の信号の両方が CDMA 信号を含むこ
とを特徴とする請求項 8 4 記載の装置。

【請求項 8 6】 新しい IS - 95 の長いコードが、実質的に A インタフェ
ースプロトコルに違反しないで前記移動局をハンドオーバーするために前記 A イン
タフェースを通して前記第 2 のサブシステムから前記第 1 のサブシステムに伝え
られることを特徴とする請求項 8 5 記載の装置。

【請求項 8 7】 前記信号強度が比較される前に、前記移動局が重み係数を
前記第 2 の信号に適用することを特徴とする請求項 8 2 記載の装置。

【請求項 8 8】 CDMA 基地局および TDMA 基地局を含む無線通信シス
テムで使用するための移動局であって、

前記 CDMA 基地局および TDMA 基地局と通信する単一移動無線トランシー
バと、

前記移動トランシーバによって送信するための信号が前記 CDMA 基地局と通

信するためにCDMA符号化し、かつ前記TDMA基地局と通信するためにTDMA符号化されるように、前記信号を符号化し、かつ前記それによって受信された信号を復号化するモデム装置と、

それを通して前記移動局のユーザが前記モデム装置と通信する端末装置とを備えていることを特徴とする移動局。

【請求項89】 前記モデム装置が、GSM無線インタフェースレイヤプロトコルに従って前記信号を符号化することを特徴とする請求項88記載の移動局。

【請求項90】 前記移動局が、実質的に前記移動局と前記CDMA基地局およびTDMA基地局の中の一方向の間に存在する通信リンクを遮断しないで前記CDMA基地局およびTDMA基地局の中の方からの信号を受信し、かつ処理することを特徴とする請求項88記載の移動局。

【請求項91】 セル放送サービスを含むGSM無線通信システムで専用モードで作動する複数の移動局にメッセージを伝える方法であって、

前記メッセージを前記セル放送サービスを介して前記移動局に放送し、

実質的に前記移動局の前記専用モード動作を遮断しないで前記メッセージを前記移動局に受信することを含むことを特徴とする方法。

【請求項92】 GSM通信システムの移動無線通信装置であって、

メッセージをセル放送システムを介して放送するセル放送局と、

専用モードで通信している間、実質的に前記専用モード通信を遮断しないで前記メッセージを受信する移動局とを備えていることを特徴とする装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に無線通信、特に最新のセルラ電話網に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

移動通信のためのグローバルシステム（GSM）は、世界中の多数の国々のセルラ電話網に使用される。GSMは、役立つネットワークサービスおよび規格の範囲を提供する。現在のGSMネットワークは、時分割多元接続方式（TDMA）デジタル通信技術に基づいている。TDMA方式セルラネットワークでは、各移動加入者装置はいかなる所与の時間にも単一基地局だけと通信する。加入者が一方のセルから他方のセルに移動する場合、加入者が通信している基地局が前記加入者とのリンクを断つ「ハードハンドオーバー」が生じ、新しい基地局が引き継ぐ。

【0003】

符号分割多元接続方式（CDMA）は、TDMAよりもより効率的な無線バンド幅の使用ならびにセルラ電話加入者と基地局との間のより信頼性のあるフェードなしのリンクを提供する改良されたデジタル通信技術である。主要なCDMA規格は、米国電気通信工業会（TIA）によって発表されたIS-95である。この規格は、一方のセルから他方のセルに移動する際に、加入者装置が同時に2つあるいはそれ以上の基地局と一時的に連絡をとる「ソフトハンドオーバー（すなわち「ハンドオフ」）機能を提供する。符号分割方式によって可能にされるこのソフトハンドオーバーは、ハードハンドオーバーで頻繁に行われ得る接続の消失の可能性を減少させる。

【0004】

ここに参照して組み込まれるPCT特許出願PCT/US96/20764は、GSMネットワークサービスおよびプロトコルを実施するためにCDMAエアインタフェース（すなわち、RF通信プロトコル）を使用する無線通信システムを示している。このシステムを使用して、現在のGSMネットワークのTDMA

基地局（BSS）および加入者装置の少なくともいくつかは、対応するCDMA装置によって取り換えられるかあるいは補足される。このシステムのCDMAのBSSは、規格GSMのAインタフェースを介してGSM移動交換局（MSC）と通信するように構成される。GSMネットワークサービスの中心部はこのように保持され、TDMAからCDMAへの切り替えはユーザに透過性である。

【0005】

GSM要素およびCDMA要素の両方を組み込むハイブリッドセルラ通信ネットワークは、PCT特許出願WO95/24771およびWO96/21999に、参照して組み込まれるTscharaの「CDMA移動局とGSM移動交換局との間の加入者信号ゲートウェイ」という題名の論文（Proceedings of the 2nd International Conference on Universal personal Communications, Ottawa（1993）, pp181-185）にも示される。これらの刊行物のいずれもこのようなハイブリッドネットワークの異なる基地局間の加入者装置の有効なハンドオーバをいかに実行するかの特定の問題を取り扱っていない。ここに参照しても組み込まれるPCT特許出願PCT/US97/00926は、ハイブリッドGSM/CDMA通信システムのCDMAとTDMABSSとの間のシステム間のハンドオーバの方法を示している。GSM/TDMABSSは、CDMA技術に従ってパイロットビーコン信号を生成する。電話コール中、加入者装置は、パイロット信号を検出し、この信号が検出されたことを基地局コントローラに通知する。次に、加入者装置は、このコールを遮断しないでCDMAからTDMABSSへハンドオーバされる。

【0006】

【発明の概要】

本発明の目的は、混合TDMA/CDMAセルラ通信ネットワークで使用するための方法および装置を提供することにある。

【0007】

本発明のいくつかの態様の他の目的は、通信を中断しないでTDMA基地局とCDMA基地局との間で加入者装置のハンドオーバを可能にする改良された方法

および装置を提供することにある。

【0008】

本発明の好ましい実施形態では、混合GSM/CDMAセルラ通信システムは、移動交換局(MSC)によって共同で制御されるTDMA基地局およびCDMA基地局の両方を含んでいる。この方式のシステムは、一般に参照してここに組み込まれる前述のPGT特許出願に示されている。ここでは移動局(MS)とも呼ばれるこのシステムの加入者装置は、好ましくは両方のタイプのインタフェースを介してGSMネットワークプロトコルを使用している間、TDMAエアインタフェースとCDMAエアインタフェースとの間の適切な切り替えによって両方の方式の基地局と通信できる。通信システムがCDMA BSSの付加を有し、実質的に既存のインフラストラクチャに対する他の修正が全然ない既存のGSM/TDMAインフラストラクチャに基づいてもよいことが、本発明の好ましい実施形態の特徴である。

【0009】

何時ハンドオーバーが行われるべきであるかを決定するために、一方の方式の現基地局と通信するMSは、他方の方式(それぞれTDMAあるいはCDMA)の基地局であってもよい他の基地局から発生するRF信号を監視する。現基地局とMSとの間のメッセージシーケンスによって、MSは、新しい基地局に関する適切な同期情報を得て、この情報を現基地局に送り返すことができる。この情報はシステムによって使用され、MSが新しい基地局とのエアインタフェースを確立でき、それによってハンドオーバーは、MSとネットワークとの間の通信を実質的に中断しないで行われる。

【0010】

本特許出願に関しては、このような基地局間のハンドオーバーは、「移動通信補助ハンドオーバー」と呼ばれる。移動通信補助ハンドオーバーは、当該技術で公知のGSMシステムおよびCDMAシステムに使用され、このシステムでは、移動局は、このセルにハンドオーバーされる前に隣接セルの基地局トランシーバから受信された信号の強度を測定し、報告する。しかしながら、現在まで提案されているハイブリッドGSM/CDMAシステムでは、移動局は、任意の所与の時間にC

DMAあるいはTDMAの基地局（あるいは前述のPCT特許出願PCT/US 97/00926におけるようなTDMA基地局に関連したCDMAビーコン）のいずれかからの信号を受信できるが、この基地局の両方からの信号を受信できないとみなされ、したがってこの種の補助を行うことができない。本発明の原理による移動通信補助の設備によって、ハンドオーバーは、その他の方法で可能であるよりもよりスムーズに信頼性があるように行うことができる。

【0011】

本発明のいくつかの好ましい実施形態では、MSは、装置が通信している基地局から受信された命令に従って電話コールの最中にTDMAおよびCDMAの動作を切り替える。ハンドオーバーが行われるべきである前に、MSは、TDMA基地局およびCDMA基地局の両方からの信号を受信し、受信している信号に関して基地局に送り返す。このようにレポートされた情報は、BSCに送り返され、ハンドオーバーを開始するためにBSCによって使用される。好ましくは、MSは、単一无線トランシーバを備え、したがって、任意の所与の時間にMSは、TDMAあるいはCDMAの基地局のいずれかと通信できるが、この基地局の両方とは通信できない。（しかしながら、前述のように、IS-95の原理によれば、装置は2つ以上のCDMA基地局と直ちに通信できる。）各GSM/TDMA基地局は、それと通信しているMSが同期化されるそれ自身の同期クロックを有しているのに対して、CDMA基地局は実時刻に相互に同期化されることにさらに注目する。したがって、TDMA局とCDMA局との切り替えの際に、各々の場合、MSは、その動作を得て、実質的に電話コールを中断しないで適切なクロック信号に同期化させる。

【0012】

これらの好ましい実施形態のいくつかでは、装置がGSM/TDMA基地局にハンドオーバーできることが決定される場合、MSはCDMA基地局と通信している。その時間中装置がGSM隣接走査を実行するMSトランシーバによるCDMA伝送は、通常GSM規格に従って、一時的に中断され、TDMA基地局を取得し、同期化する。好ましくは、CDMA伝送は、IS-95規格に従ってアイドルタイムスロットを作成する単一フレーム、一般的には20 msecの長さの間

に中断される。TDMA基地局が識別され、適当なメッセージが交換された後、基地局間のトラフィックチャネルは開かれ、MSはTDMA基地局に切り替えられると同時にMSによって行われる電話コールの中断はほぼ最少にされる。

【0013】

これらの好ましい実施形態の中の他の実施形態では、装置がCDMA基地局にハンドオーバーできることが決定される場合、MSはTDMA基地局と通信している。CDMA局と同期化するために、MSは、好ましくはTDMA基地局から正確な時刻を受信することによって時刻を得る。これにおいて、GSMネットワークには、時刻を生成し、放送するのに必要な装置が装備されている。好ましくは、ネットワークは、例えば、グローバルポジショニングシステムによって提供され、1つあるいはそれ以上のCDMA基地局から受信された時刻を受信し、ネットワークを介してMSに放送するために使用された、GSM規格によるセル放送システム(CBS)を含んでいる。それとは別に、MSは、CDMA局の時刻を得て、同期化するためにTDMA受信を一時的に中断する。したがって、若干の信号の低下はこうしてTDMAタイムスロット消失から生じるかもしれないけれども、TDMAからCDMAへのモバイルアシストハンドオーバーは、一般に他の方法で可能であるよりもより信頼性があり、MSのユーザをあまり困らせない。

【0014】

好ましい実施形態は、TDMAおよびCDMAを使用するために単一トランシーバを有するMSを参照してここに説明されているけれども、本発明の原理は、他の型式の加入者装置およびシステムハードウェアを使用して、特に別個のTDMAおよびCDMAのトランシーバあるいは部分集積TDMAおよびCDMAのトランシーバだけを有する加入者装置を使用して同様に適用できることが分かる。したがって、本発明の好ましい実施形態によれば、第1のエアインタフェースに従って作動する第1のタイプの基地局と第2のエアインタフェースに従って作動する第2のタイプの基地局とを含む移動無線通信システムにおいて、このシステムの移動局を第1のタイプである第1の基地局から第2のタイプである第2の基地局へハンドオーバーする方法は、

移動局と第1の基地局との間で第1のエアインタフェースを介して通信リンクを確立し、

実質的に第1の基地局との通信リンクを遮断しないで、第2の基地局から第2のエアインタフェースを介して移動局によって受信された信号に応じて移動局からデータを受信し、

それから受信されたデータに応じて移動局を第1の基地局から第2の基地局へハンドオーバーすることを含む。

【0015】

好ましくは、データを受信することは、信号強度の大きさを受信することを含み、移動局をハンドオーバーすることは、第1および第2の基地局からの信号強度の大きさを比較し、この比較に応じて移動局をハンドオーバーすることを含む。好ましくは、データを受信することは、重み係数を信号強度の大きさに適用し、この重み係数を適用することはシステムのネットワーク状態に従ってこの係数を変えることを含む。さらに好ましくは、重み係数を適用することは、重み係数を大きさに適用する移動局に通信リンクを介して重み係数を送信することを含む。

【0016】

好ましくは、データを受信することは、第2のエアインタフェースを介して受信される信号の移動局による復号化に基づいて第2の基地局のIDを受信することを含む。

【0017】

好ましい実施形態では、システムの第2のタイプの基地局の周波数のリストを第1の基地局から移動局に送信するので、移動局はこのリストの周波数で信号を受信するようにする。

【0018】

好ましくは、移動局をハンドオーバーすることは、第1の基地局からのハンドオーバーコマンドを送信することを含んでいる。

【0019】

好ましくは、通信リンクを確立し、信号に応じてデータを受信することは、リンクを確立し、移動局の単一RFトランシーバを使用して移動局で信号を受信す

ることを含む。

【0020】

好ましい実施形態では、第1および第2のエアインタフェースの一方はTDM Aインタフェースを含み、このインタフェースの他方はCDMAインタフェースを含み、TDMAインタフェースは好ましくはGSMインタフェースを含み、CDMAインタフェースはGSMネットワークにメッセージを伝えるように構成される。好ましくは、CDMAインタフェースはIS-95規格に基づいている。

【0021】

好ましくは、通信リンクを確立することは、第1のエアインタフェースを確立するために単一无線資源管理プロトコルレイヤを使用することを含み、移動局をハンドオーバーすることは、第2のエアインタフェースを管理するために単一无線資源管理プロトコル層を使用することを含む。

【0022】

さらに好ましくは、移動局からデータを受信することは、第1のエアインタフェースによって提供された第1の領域と第2のエアインタフェースによって提供された第2の領域との間の重なり合う領域を規定し、移動局が重なり合う領域にある場合、データを受信するように移動局を作動させることを含む。

【0023】

好ましい実施形態では、第1のエアインタフェースは、CDMAインタフェースを含み、第2のエアインタフェースは、GSM/TDMAインタフェースを含み、移動局からデータを受信することは、GSM/TDMA信号を受信し、復号化するようにCDMA通信リンクを遮断するように移動局をゲーティングすることを含む。好ましくは、移動局をゲーティングすることは、IS-95フレームの持続時間CDMA通信を遮断することを含み、データを受信することは、移動局による信号のGSM周波数補正および同期チャネルの復号化に基づいて第2の基地局のIDを受信することを含む。

【0024】

他の実施形態では、第1のエアインタフェースはGSM/TDMAインタフェースを含み、第2のエアインタフェースはCDMAインタフェースを含み、デー

データを移動局から受信することは、CDMA信号を受信し、復号化するために通信リンクを遮断するように移動局を制御することを含む。

【0025】

好ましくは、データを受信することは、GSM/TDMAインタフェースを通して時刻情報を伝えることを含む。さらに好ましくは、時刻情報を伝えることは、GSMセル放送サービスを使用してシステムを通して時刻情報を放送することを含み、時刻情報を放送することは、システムの第1のタイプの基地局を通して時刻および関連フレーム番号をトランシーバから受信することを含む。好ましくは、移動局は、時刻を得るためにCDMA信号の同期チャネルを復号化する。

【0026】

それとは別にあるいはさらに、データを受信することは、GSMセル放送サービスメッセージを移動局に伝え、第2のタイプの基地局から信号に対する検索を移動局によって開始することを含む。好ましくは、GSMセル放送サービスメッセージを移動局に伝えることは、移動局が専用モードで作動している中、移動局によって受信されるようにメッセージを伝えることを含む。

【0027】

好ましくは、データを移動局から受信することは、移動局によって復号化されたCDMAパイロットビームのIDを識別することを含む。さらに好ましくは、この方法はハンドオーバを制御するように第2の基地局をGSM基地局とマッピングすることを含む。

【0028】

好ましくは、移動局を制御することは、基地局によって受信されるデータを生成するようにTDMAインタフェースを介して基地局と通信している間、第1のTDMAタイムスロット中CDMA信号を受信し、その後のTDMAタイムスロット中この信号を復号化するように移動局を制御することを含む。

【0029】

本発明の好ましい実施形態によれば、GSM無線通信システムで時刻情報を移動局に伝える方法がさらに提供され、この方法は、時刻情報をシステムに入力し、

この情報をシステムを介して移動局に放送することを含む。

【0030】

好ましくは、GSM無線通信システムはセル放送システムを含み、時刻情報を放送することはこの情報をセル放送システムを放送することを含む。好ましくは、時刻情報を放送することは、移動局が専用モードで作動している間、この移動局によって受信されるようにメッセージを放送することを含む。

【0031】

さらに好ましくは、時刻情報を放送することは、システムと通信して、時刻および関連GSMフレーム番号をトランシーバから受信することを含み、この方法は、移動局を時刻情報を使用してCDMA伝送信号に同期させることを含む。

【0032】

好ましくは、時刻情報を入力することは、時刻情報を有する、トランシーバからセル放送局へのデータ呼び出しを始めることを含み、このデータ呼び出しを始めることは時刻情報をGPS装置から受信することを含む。それとは別に、データ呼び出しを始めることは時刻情報をGSMシステムに関連したCDMAセルから受信することを含む。

【0033】

本発明の好ましい実施形態によれば、そのサブシステムの少なくとも1つがCDMAエアインタフェースに従って作動する第1の基地局サブシステムおよび第2の基地局サブシステムを含むGSM移動無線通信システムにおいて、このシステムの移動局を第1の基地局サブシステムから第2の基地局サブシステムにハンドオーバーする方法がさらに提供され、この方法は、

CDMAエアインタフェースに従って作動する第1および第2のサブシステムの少なくとも1つをGSM/TDMAサブシステムとマッピングし、

移動局が第1の信号を第1の基地局サブシステムから受信するように移動局と第1の基地局サブシステムとの間で通信リンクを確立し、

実質的に第1の基地局との通信リンクを遮断しないで、移動局によって第2の基地局サブシステムから受信された第2の信号に応じて移動局からデータを受信し、

実質的にあたかも第1および第2の基地局サブシステムの両方がGSM/TDMAサブシステムであるかのように第1および第2の信号の強度を比較し、信号強度の比較に応じて移動局を第1の基地局サブシステムから第2の基地局サブシステムへハンドオーバーすることを含んでいる。

【0034】

好ましくは、CDMAエアインタフェースに従って作動するサブシステムの少なくとも1つをマッピングすることは、GSM周波数および位置を割り当てることを含む。

【0035】

さらに好ましくは、通信リンクを確立し、移動局をハンドオーバーすることは、システムの第1および第2のサブシステムと移動交換局との間のメッセージをGSMのA-インタフェースを介して伝えることを含む。好ましくは、第1および第2の基地局サブシステムの両方がCDMAエアインタフェースに従って作動し、移動局をハンドオーバーすることは、実質的にA-インタフェースプロトコルに違反しないでA-インタフェースを通して新しいIS-95の長い符号を伝えることを含む。

【0036】

好ましくは、移動局からデータを受信することは、重み係数を第2の信号に適用することを含み、この信号の強度を比較すること重み付き信号を比較することを含み、重み係数を適用することは、重み係数を第2の信号に適用する移動局に重み係数を伝えることを含む。好ましくは、重み係数を適用することは、システムのネットワーク状態に従ってこの係数を変えることを含む。

【0037】

本発明の好ましい実施形態によれば、移動通信システムで使用するための無線通信装置も提供され、この装置は、

第1のエアインタフェースに従って第1の信号を送受信する第1のタイプの基地局と、

第2のエアインタフェースに従って第2の信号を送受信する第2のタイプの基地局と、

第1のエアインタフェースを介する第1のタイプの基地局との通信リンクを保持している間、第2の信号を第2のエアインタフェースを介して第2のタイプの基地局から受信し、かつ移動局が送信データに応じて第1の基地局から第2の基地局へハンドオーバーされるように第2の信号に応じてデータを第1のタイプの基地局へ送信する移動局とを含む。

【0038】

好ましくは、移動局によって送信されたデータは、移動局が第1および第2の信号の信号強度の比較に応じてハンドオーバーされるので、信号強度の大きさを含む。好ましくは、重み係数は信号強度の大きさに適用され、この重み係数はシステムのネットワーク状態に従って変えられる。好ましくは、重み係数は、通信リンクを介して重み係数をこの大きさに適用する移動局に送信される。

【0039】

さらに好ましくは、移動局は、第2の信号を復号化し、第2のタイプの基地局のIDを決定する。

【0040】

好ましくは、第1のタイプの基地局は、移動局が移動局の周波数のリストの周波数で第2の信号を受信しようとするので、システムの第2のタイプの移動局の周波数のリストを移動局に送信する。

【0041】

好ましくは、第1のタイプの基地局は、ハンドオーバーコマンドを移動局に送信し、それによって移動局は第1の基地局から第2の基地局にハンドオーバーされる。さらに好ましくは、移動局は、第1および第2のタイプの基地局の両方と通信する単一RFトランシーバを含む。

【0042】

好ましい実施形態では、第1および第2のエアインタフェースの一方は、TDMAインタフェースを含み、このインタフェースの他方は、CDMAインタフェースを含み、TDMAインタフェースは好ましくはGSMインタフェースを含み、CDMAインタフェースは、ネットワークメッセージをGSMに伝えるように構成される。好ましくは、CDMAインタフェースはIS-95規格に基づいて

いる。さらに好ましくは、移動局は、単一无線資源管理プロトコル層を使用し、第1および第2のエアインタフェースの両方を管理する。

【0043】

好ましくは、移動局が第1のエアインタフェースによって利用できる第1の領域と第2のエアインタフェースによって利用できる第2の領域との間の重なり合う領域にある場合、第2の基地局は、第2の信号を第2のエアインタフェースを介して受信するように移動局を作動させる。

【0044】

好ましい実施形態では、第1のエアインタフェースは、CDMAインタフェースを含み、第2のエアインタフェースは、GSM/TDMAインタフェースを含み、第1のタイプの基地局は、移動局をゲーティングし、GSM信号を受信し、復号化するように通信リンクを遮断する。

【0045】

好ましくは、移動局は、IS-95のフレームの持続時間リンクを遮断する。

さらに好ましくは、移動局は、第2の信号を処理し、信号のGSM周波数補正および同期チャネルを復号化する。

【0046】

他の好ましい実施形態では、第1のエアインタフェースはGSM/TDMAインタフェースを含み、第2のエアインタフェースはCDMAインタフェースを含み、第1のタイプの基地局は、CDMA信号を受信し、復号化するように通信リンクを遮断するように移動局を制御する。

【0047】

好ましくは、第1のタイプの基地局は、GSM/TDMAインタフェースを通して時刻情報を移動局に伝える。好ましくは、この装置は、GSMセル放送サービスを使用して時刻情報をシステムを通して移動局に伝えるGSMセル放送局を含み、セル放送局は、システムの第1のタイプの基地局を通して時刻情報および関連GSMフレーム番号をトランシーバから受信する。

【0048】

それとは別にあるいはさらに、移動局は、時刻を得るようにCDMA信号の同

期チャンネルを復号化する。

【0049】

好ましくは、GSMセル放送局は、セル放送サービスメッセージを移動局に伝え、第2の信号に対する検索を移動局によって始め、移動局が専用モードで作動している間、移動局は、セル放送サービスメッセージを受信する。

【0050】

それとは別にあるいはさらに、移動局は、CDMAを処理し、CDMAパイロットビームを識別する。

【0051】

好ましくは、移動局は、基地局に送信するためのデータを生成するようにTDMAインタフェースを介して基地局と通信している間、第1のTDMAタイムスロット中CDMA信号を受信し、その後のTDMAタイムスロット中この信号を処理する。

【0052】

本発明の好ましい実施形態によれば、セル放送局を含み、GSMセル放送システムを使用して情報を移動局に放送するGSM無線通信システムの移動局に時刻情報を伝える装置がさらに提供される。

【0053】

好ましくは、この装置は、システムと通信し、時刻および関連GSMフレーム番号をセル放送局に送信するトランシーバを含み、このトランシーバは、時刻および関連フレーム番号をそれに伝えるようにシステムを通してセル放送局へのデータ呼び出しを始める。

【0054】

好ましくは、移動局は、時刻情報を使用してCDMA伝送信号に同期化される。さらに好ましくは、移動局は、専用モードを作動している間、この情報をセル放送システムから受信する。

【0055】

本発明の好ましい実施形態によれば、時刻情報を無線通信システムの通信コントローラに入力する装置がさらに提供され、この装置は、

時刻情報をクロック源から受信するクロック信号受信機と、
時刻情報をクロック信号受信機から受信し、この情報をそれに伝えるようにシステムを通して通信コントローラへのデータ呼び出しを始める無線トランシーバを含む。

【0056】

好ましくは、通信コントローラはGSMセル放送局を含み、無線トランシーバは、GSMフレーム番号をシステムの基地局から受信し、このフレーム番号を時刻情報とともにセル放送局に伝える。

【0057】

好ましくは、クロック信号受信機は、時刻情報をCDMA通信セルから受信する無線受信機を含み、無線トランシーバは無線受信機を含む。

【0058】

それとは別に、クロック信号受信機はGPS装置を含む。

【0059】

本発明の好ましい実施形態によれば、GSM通信システムの移動無線通信のための装置がさらに提供され、この装置は、

移動局と、

その少なくとも1つがCDMA信号である第1および第2の信号を移動局に送信し、そのサブシステムの両方がGSMシステムでGSM基地局サブシステムとマッピングされる第1および第2の基地局サブシステムとを含む、

移動局は、実質的に第1および第2の基地局サブシステムの両方があたかもGSM/TDMAエアインタフェースに従って作動されるように移動局によって受信された第1および第2の信号の強度の比較に応じて第1のサブシステムから第2のサブシステムへハンドオーバーされる。

【0060】

好ましくは、CDMA信号を送信するサブシステムは、システムのGSM周波数および位置を割り当てられる。さらに好ましくは、メッセージは、GSMのAインタフェースを介して第1および第2のサブシステムとシステムの移動交換局との間で伝えられ、第1および第2の信号の両方はCDMA信号を含む。好まし

くは、新しいIS-95の長い符号は、実質的にAインタフェースプロトコルに違反しないで、移動局をハンドオーバーするためにAインタフェースを通して第2のサブシステムから第1のサブシステムに伝えられる。

【0061】

好ましくは、移動局は、信号強度が比較される前に重み係数を第2の信号に適用する。

【0062】

本発明の好ましい実施形態によれば、CDMA基地局およびTDMA基地局を含む無線通信システムで使用するための移動局がさらに提供され、この移動局は、CDMA基地局およびTDMA基地局と通信する単一移動無線トランシーバと、信号がCDMA基地局と通信するためにCDMA符号化され、かつTDMA基地局と通信するためにTDMA符号化されるように、移動トランシーバによって送信するための信号を符号化し、それによって受信された信号を復号化するモデム装置と、

それを通して移動局のユーザがモデム装置と通信する端末装置とを含む。

【0063】

好ましくは、モデム装置は、GSM無線インタフェースレイヤプロトコルに従って信号を符号化する。

【0064】

さらに好ましくは、移動局は、実質的に移動局とCDMA基地局およびTDMA基地局の一方との間に存在する通信リンクを遮断しないでCDMA基地局およびTDMA基地局の他方から信号を受信し、処理する。

【0065】

本発明の好ましい実施形態によれば、セル放送サービスを含むGSM無線通信システムで専用モードで動作する複数の移動局にメッセージを伝える方法も提供され、この方法は、

このメッセージをセル放送サービスを介して移動局に放送し、

実質的に移動局の専用モード動作を中断しないでこのメッセージを移動局で受信することを含む。

【0066】

本発明の好ましい実施形態によれば、GSM通信システムで移動無線通信するための装置がさらに提供され、この装置は、
メッセージをセル放送システムを介して放送するセル放送局と、
実質的に専用モード通信を中断しないで、専用モードで通信している間メッセージを受信する移動局とを含む。

【0067】

本発明は、図面とともに行われる本発明の好ましい実施形態の下記の詳細な説明からより完全に理解される。

【0068】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の好ましい実施形態によるハイブリッドGSM/CDMAセルラ通信システム20の概略ブロック図である図1を参照する。システム20は、前述されたようにGSM通信規格に基づいている公衆地上移動通信ネットワーク（PLMN）22の周りに形成されている。このようなネットワークのためのインフラストラクチャは、既に存在し、多数の国々で幅広く使用され、本発明は、現存のインフラストラクチャに主要な変更を要しないでこのようなネットワークでCDMAサービスを徐々に取り入れることができる長所を有する。PLMN22は、地理的なエリア内のネットワーク動作を制御する少なくとも1つの移動通信サービス交換局（MSC）24、あるいは多分多数のこのような局（ただし、ここでは図示をはっきりとするために1つのMSCだけが示されている）を備えている。他の機能の中で、MSC24は、加入者装置の位置登録および基地局間の加入者装置のハンドオーバー、ならびにPLMN22を公衆電話交換網（PSTN）および/またはパケットデータネットワーク（PDN）48への結合の責任を負う。PLMNは、ネットワーク管理局（NMC）26およびセル放送局（CBC）28も備えている。

【0069】

システム20は、1つあるいはそれ以上の受信セルラ通信周波数で複数の基地局サブシステム（BSS）30および32を介しておよび無線RFリンクを介し

てPLMN 22と通信する複数の移動局（MS）40を含む。加入者装置としても公知であるMS 40は、実質的に標準のGSMのTDMA信号プロトコルを使用するGSMのBSS 20および後述されるCDMA方式通信方法を使用するCDMAのBSS 32の両方と通信できる。さらに、標準GSMシステムでは、移動局は、一般的にはアイドルモードだけCBC 28から放送を受信できるけれども、MSは、さらに後述されるように、BSS 30を通る呼び出し中このような放送を受信できる。明瞭にするために、MS 40、GSMのBSS 30およびCDMAのBSS 32の各々の1つだけが図1に示されているけれども、実際、システム20は、一般的には複数のこれらのシステム要素の各々を含む。

【0070】

GSMのBSS 30およびCDMAのBSS 32の両方は、MSC 24と通信し、MSC 24によって制御される。GSMのBSS 30とMSC 24との間の通信は実質的にGSM規格による。CDMAのBSS 32は、図4および図5を参照してさらに述べられているように、GSM規格に従ってPLMN 22と通信し、特にGSM規格のA-インタフェースを介してMSC 24と通信するようにIS 95のCDMA規格に対して修正される。BSS 32は、電波を介して放送されるメッセージを受信するようにIS 95のCDMA規格に関しても修正され、無線操作・保守センター（OMC-R）を備えている。OMC-Rは、GSM規格のQ3インタフェースを介して、好ましくは、参照してここに組み込まれるGSM 12. XXの一連の仕様書に基づいた情報モデルを使用してNMC 26と通信する。任意には、BSS 32は、欧州電気通信標準化機構（ETNI）によって提案されたような一般パケットデータサービス（GPRS）50に結合されてもよい。それとは別にあるいはさらに、BSSは、パケットデータを直接PS TN/ PDN 48（ただし、このような接続は、簡単にするために図1に示されていない）に送信するため、好ましくは、それを通るインターネットのリンクと結合されてもよい。

【0071】

CDMAのBSS 32とMS 40との間の通信は、好ましくは通常CDMA通信のためのIS 95の規格によるCDMA「エアインタフェース」上に形成され

る。BSS 32は、多数の基地局トランシーバ（BTS）36を制御し、多数の基地局トランシーバ（BTS）36と通信する基地局コントローラ（BSC）34の周りに形成される。MSが地理的なエリア、あるいは特定のBTSによって利用できるセル内にある場合、各BTSは、RF信号をMS 40に送信し、RF信号をMS 40から受信する。電話コール中、MSは、CDMA技術で公知であるように、一方のCDMAのBTS 36のセルから他方のCDMAのBTS 36のセルに移動し、BTS間の「ソフトハンドオーバー」（あるいはハンドオーバー）が行われる。しかしながら、CDMAカバレッジを有しない（すなわち、このような領域にはCDMAのBTS 36が全然ない）、あるいはカバレッジがわずかな領域にあるいは輻輳されるシステム20のサービスの領域であってもよい。MS 40は電話コール中このような領域に移動する場合、MSは、このコールを中断しないでCDMAのBTSからGSMのBSS 30に関連したBTSにハンドオーバーされる。同様に、MS 40は、コール中、GSMのBSS 30によってだけ利用できる領域からCDMAのBTS 36のセルに移動する場合、MSは、好ましくは、GSMからCDMAのBSSにハンドオーバーされる。CDMAとGSM/TDMAサービスとの間およびその逆、ならびに一方のCDMAのBSS 32と他方のCDMAのBSS 32との間のこのようなハンドオーバーを実行する方法はさらに後述される。図1に示されるように、システム20のこのような方法およびアーキテクチャによって、MS 40は、サービスがTDMA領域のサービスを消失させないで実行されたシステム20によって利用できるこれらの領域のCDMAサービスの長所を受ける。CDMA領域とTDMA領域との間の遷移は、より高いレベルのGSMネットワークプロトコルがシステム中で守られるために、MS 40のユーザに実質的に透過性であり、より低いレベルRFエアインタフェースは遷移中に変更される。

【0072】

図2は、本発明の好ましい実施形態によるMS 40とBSS 30および32との間の通信プロトコルスタックを概略的に示すブロック図である。MS 40は、標準TDMAエアインタフェースに基づいているGSMのUmインタフェースを介してGSMのBSS 30と通信するので、実質的にMS 40に適合させるため

にBSS30あるいはGSMのレイヤ1およびレイヤ2の標準インタフェースプロトコルに対する修正を全然必要としない。MS40は、所定の修正があるCDMAのIS-95のエアインタフェースに基づいてCDMAのUmインタフェースを介してCDMAのBSS32と通信する。当該技術分野で公知の加入者装置は、GSMのUmインタフェースあるいはCDMAのUmインタフェースのいずれかを介して作動できるがこのインタフェースの両方を介して作動できない。

【0073】

これらのインタフェースの両方を支援するために、MS40は、一方がTDM A動作のために構成され、他方がCDMAのために構成される2つの無線トランシーバあるいはTDMAとCDMAとを動的に切り替えることができる単一トランシーバのいずれかを含まなければならない移動通信装置(ME)42(図1)を備える。MEは、音声および/またはデータ入出力のための端末装置(TE)46をサポートする移動着信装置(MT)を含む。さらに、MS40は、GSM規格に従って加入者IDモジュール(SIM)44を備えている。

【0074】

図3は、本発明の好ましい実施形態による単一无線トランシーバを含むMS40を示す概略ブロック図である。MS40は、TDMA信号およびCDMA信号の両方を生成し、処理できるDSPコア60を含むモデム装置59の周りに形成される。好ましくは、コア60は、SIM44のためのポートを有すると同様にGSMタイミングロジック64およびGSMのハードウェアアクセラータ(あるいはDSP)62によってサポートされるスタンドアロンCDMA送信/受信処理を含むASIC装置を備える。コア60は、入力を受信し、出力をTE46に供給する。この場合、TE46は、音声マイクロホンおよびスピーカとして示され、コア60は、当該技術分野で周知であるように、D/AおよびA/D変換ならびに音声信号のボコーディング機能を実行する。GSMあるいはCDMAボコーディングのいずれかは、MS40がGSMのBSS30あるいはCDMAのBSS32と連絡をとっているかどうかに応じて用いられる。コア60は、あるいはそれとは別に、ファックス装置と同様にデジタルデータ入力/出力を供給するTE46とともに作動するように構成されてもよい。

【0075】

コア60は、TDMAあるいはCDMAフォーマットのいずれかであってもよいデジタルデータを混合信号出力装置66に出力する。装置66は、RF送信機68に入力するためにデータを処理し、アナログベースバンド形式に変換する。デュプレクサ70は、得られるRF信号をアンテナを介して適当なGSMあるいはCDMA基地局に伝える。基地局から受信される信号は、RF受信機72およびベースバンド変換およびAGC機能を実行する混合信号入力装置74を通してデュプレクサによってコア60に送られる。好ましくは、送信機68、受信機72および混合信号装置66および74はコア60によって制御される。

【0076】

MS40によるRF送受信は、既存のGSM装置、特にBSS30と互換性のためにGSM900の周波数あるいは1800MHzバンドにあるのが好ましい。MS40はGSMバンドで作動する図3に示された単一トランシーバのみを含むと仮定すると、システム20のCDMA装置は、この周波数範囲でもまた作動するように適切に構成されねばならない。

【0077】

図2に戻ると、MS40は物理的に1つのトランシーバを含んでも、2つのトランシーバを含んでも、MS40は、GSMのBSS30およびCDMAのBSS32のそれぞれに関して作動させるためにMS40のプロトコルスタックの双対エアインタフェースレイヤ1および2をサポートしなければならない。MS40とCDMAのBSS32との間のCDMAエアインタフェースは、標準IS-95のプロトコルで作動するCDMAレイヤ1と、IS-95動作がGSMネットワークサービスの要求に適合させるために修正されるGSM-CDMAレイヤ2とを備えている。レイヤ2は、MS40とBSS30あるいは32との間のフレームの伝送をサポートする。GSM-CDMAレイヤ2は、メッセージ配列、優先順位および断片化、および通信の中断および再開のような、標準GSMレイヤ2によって通常サポートされる機能性を含む。GSMのBSS30、エアインタフェースレイヤ1および2に関しては実質的に修正なしにGSM規格に従う。

標準GSMプロトコルは、GSMレイヤ1および2よりも上の3つのサブレイ

イヤを含む第3の無線インタフェースレイヤ（RIL3）を含む。これらの3つのRIL3サブレイヤの最低は、それよりも上の移動管理（MM）サブレイヤおよび接続管理（CM）サブレイヤをサポートする無線資源（RR）管理レイヤである。GSMのBSS30のRIL3サブレイヤは、GSM規格に対して実質的に変更されなく、GSMのMMサブレイヤおよびCMサブレイヤは、実質的にMS40の変化なしに同様に保持される。CMサブレイヤは、呼処理のための信号送出ならびにGSMの補充サービスおよび短いメッセージサービス（SMS）をサポートする。MMサブレイヤは、MS40を探索するための信号送出、認証および暗号化鍵管理をサポートする。

【0078】

MMレイヤおよびCMレイヤをサポートするために、GSM-CDMAのRRレイヤは、MS40およびBSS32のプロトコルスタックに導入される。無線資源を管理し、MS40とBSS30および32との間の無線リンクを保持するGSM-CDMAのRRレイヤは、MS40プロトコルスタックの双対GSMおよびCDMA下部レイヤ（レイヤ1および2）の存在を「知っている」。MS40は、適切な下部レイヤをMSスタックに呼び出し、MS40が通信するBSSから受信する命令に応じてGSMのUmインタフェースを介して標準RIL3-RRレイヤあるいはCDMAのUmインタフェースを介してBSS32のGSM-CDMAのRRレイヤのいずれかと通信する。MMレイヤおよびCMレイヤは、BSS32によって処理されなく、むしろ下のCDMAエアインタフェースに実質的に透過性のように処理するためにMS40とMSC24との間を通して中継される。MSスタックのRRレイヤは、レイヤ1および2に規定された対応するエアインタフェース間のハンドオーバーも制御し、MSC24およびBSSからの命令の下で、ハンドオーバーのためのセル選択を助ける。

【0079】

エアインタフェースのどれが使用中であるかにかかわらず、GSM-CDMAのRRレイヤは、このレイヤよりも上の標準GSMのRIL3-MMレイヤおよびCMレイヤをサポートする。RRレイヤは、好ましくは、ここに参照して組み込まれるGSM仕様書04.07および04.08によって規定されるような全

無線資源管理機能性をもたす。「RR」レイヤそれ自体はCDMAのIS-95規格によって規定されないけれども、ここに示されているGSM-CDMAレイヤは、全IS-95の無線資源機能性もまた保持する。

【0080】

GSM規格によれば、RRレイヤの機能性は、アイドルモード動作および専用モードサービス（すなわち、電話会話中に実行されるサービス）の両方を含む。RRレイヤのアイドルモード動作は、自動セル選択と、GSM規格によって指定されるようなセル変更指示を有する、GSMセルとCDMAセルとのアイドルハンドオーバーならびにCDMAセル対とGSMセル対とのアイドルハンドオーバーを含んでいる。アイドルモードのRRレイヤは、GSM規格およびCDMA規格によって指定されるような放送チャネル処理およびRR接続の確立も実行する。

【0081】

専用モードで、RRレイヤは下記のサービスを実行する。

【0082】

- ・ルーチングサービス、サービスリクエスト、メッセージの転送、およびGSM規格によって指定されるほぼ全ての他の機能

- ・後述されるハードハンドオーバーおよびCDMA対CDMAソフトハンドオーバーおよび「よりソフトな」ハンドオーバーを含む専用チャネルの変更（ハンドオーバー）

- ・伝送モード、チャネルおよび符号化／復号化／変換モードの種類を含むRRチャネルに対するモード設定

- ・IS-95仕様に基づいたMSパラメータ管理

- ・GSM仕様に基づいたMSクラスマーク管理

RRレイヤの上記の特徴は要約によってのみ列挙され、付加詳細および機能は公開されたGSM仕様書およびCDMA仕様書に基づいて付加されてもよいことは当業者によって理解される。

【0083】

図4は、本発明の好ましい実施形態によるMS40、CDMAのBSS32およびGSMのMSC24間の信号送出インタフェースで使用されるプロトコルス

タックを概略図示しているブロック図である。これらのインタフェースによって、MS 40は、CDMAエアインタフェースを介してGSMのMSC 24と通信できる。これらのインタフェースの動作およびこれらのインタフェースを通る特定のメッセージフローは、前述されたPCT特許出願PCT/US 96/20764により詳細に述べられ、参照してここに組み込まれている。MS 40がGSMのBSS 30を介してMSCと通信している場合、プロトコルスタックは、実質的に修正なしにGSM規格に従っている。

【0084】

上記に示されるように、MS 40は、CDMAのUmインタフェースを介して信号をCDMAのBSS 32と交換し、MSおよびBSSのプロトコルスタックは、GSM-CDMAのRRレイヤおよびレイヤ2を含むように修正される。図4では、主としてBSS 32によって処理しないでMS 40とMSC 24との間にRIL3-CMおよびMMの信号を伝えるリレーレイヤは、BSS 32のプロトコルスタックに明確に示されている。Umインタフェースに必要とされる他のレイヤは図2を参照して前述された。

【0085】

CDMAのBSS 32は、標準の実質的に未修正のGSMのA-インタフェースを介してGSMのMSC 24と通信する。このインタフェースは、当該技術で公知であるように、好ましくは、GSMの08.08規格によるGSMのSS7およびBSSアプリケーションパート(BSSAP)プロトコルに基づいている。BSSAPは、単一の呼および資源関連に関連した情報の解釈および処理を必要とするMSC 24とBSS 32との間の手順ならびにMSC 24とMS 40との間の呼制御および移動管理のメッセージの転送をサポートする。BSS 32は、BSSとMS 40との間に交換されたCDMAレイヤ1およびGSM-CDMAレイヤ2およびBSSAPのプロトコルは、MSC 24に送信するために適切なSS7およびBSSAPのプロトコルに変換し、またその逆も同様に変換される。

【0086】

CDMAのBSC 34は標準のAインタフェースを使用してGSMのMSC 2

4と通信するために、実質的にCDMAのBSS32をGSMシステム20に加えることを可能にするためにコアGSMのMSCでは修正を全然必要としない。さらに、GSM/TDMAのBSS30およびCDMAのBSS32の両方は、Aインタフェースを介してほぼ同じようにMSCと通信するので、MSC24は、IDにGSM/TDMAのBSS30とCDMAのBSS32との間にいかなる差異があることも知る必要がない。好ましくは、BSS32のBTS36に関連したセルは、MSC24によってGSM/TDMAセルとほぼ同様にマッピングされ、GSM規格に従って、GSM絶対無線周波数チャネル番号値（ARFCN）および基地局ID符号（BSIC）値をこのように割り当てられる。MSC24の観点から、GSMのBSS30とCDMAのBSS32との間のハンドオーバーあるいは2つの異なるCDMAのBSS間さのハンドオーバーは、従来のGSM/TDMAを基にしたシステムの2つのGSMのBSS間のハンドオーバーとは全然相違していない。CDMAセルのBSICは、システム20内で従来のGSMセルとは区別できるように割り当てられる。

【0087】

図5は、本発明の好ましい実施形態によるCDMAのBSS32を介するMS40とMSC24との間で音声データを伝える際に必要とされるプロトコルスタックを概略図示するブロック図である。MS40とBSS32との間の音声データは、CDMAボコーダによって符号化および復号化される。このボコーダは、当該技術分野で公知の標準IS-95のボコーダプロトコルのいずれかを含んでもよい。BSS32は、CDMAレイヤ1をGSMのE1のTDMA信号に変換し、Aインタフェース規格の条件に従ってCDMAのボコーディングされたデータをPCMのA法圧伸音声データに変換する。したがって、MSC24は、あたかもMS40がGSM/TDMAモードで作動していたかのようにBSSとMSとの間でデータがCDMA符号化されるという事実とは実質的に関係なくBSS32を介してMS40におよびMS40から音声データを送受信する。

【0088】

図6は、本発明の好ましい実施形態によるCDMAのBSS32からGSMのBSSへのMS40の移動通信補助ハンドオーバーのための方法を理解する際に役

立つシステム20の詳細を示す概略ブロック図である。図1と違って、BSS30は、BSC77および複数のBTS78および80を含むようにここに詳細に示されている。図6は、ここでBTS76と示されたBSS32と関連するBTSの1つからBSS30のBTS78へのMS40のハンドオーバを示している。BSS32は、図1を参照して説明されているように、GSM-CDMAのBSC34およびBTS36も含んでいる。

【0089】

MS40がこのようなハンドオーバが望ましいかもしれない位置にあると決定される場合、CDMAのBTS76からTDMAのBTS78へのハンドオーバは、好ましくはBSS32によって開始される。BTS76から受信された信号が弱い場合か、あるいはMS40がCDMAカバレッジエリアの縁に達したと知らされた場合、もしくはCDMAチャネルのトラフィックが大量である場合にこの状況が生じ得る。それとは別に、BSS32は、MS40に命令し、BTS78（あるいは他のGSMのBTS）からの信号をいかなる特定の圧縮とも無関係に時々そのように行うようにしてもよい。

【0090】

図7は、本発明の好ましい実施形態による図6のハンドオーバ処理におけるMS40、BSS30および32とMSC24との間で伝えられる信号を示す概略信号フロー図である。BSC34は、MS40に命令し、隣接するGSMのBTSのゲート探索を開始する。好ましくは、MS40は、GSMのTDMAの隣接走査が実質的にCDMA音声通信を中断しないで行うことができる20msecの持続時間にCDMA伝送は遊休であることを可能にするIS95の規格で作動している。それとは別に、このようなアイドル期間は、他のCDMA規格の下でもまた導入されてもよい。さらにそれとは別に、上記に示されるように、MS40は、この目的のために同時に使用できる別個のTDMAおよびCDMAのトラシーバを含んでもよい。

【0091】

好ましくは、BSCは、BTS78および80に関連した周波数のような隣接するGSMのTDMAセルの周波数のリストをMS40に供給する。MS40は

リスト上のセルの周波数でのみ検索するので、このようなリストは、BTS 78を検索し、見つけるのに必要な時間を減らす際に役に立つ。このリストは、MSが一方のセルから他方のセルへ移動されるときに更新され、TDMA基地局とCDMA基地局との間のハンドオーバー中に保持される。

【0092】

MS 40はBTS 78の周波数で信号を受信する場合、MS 40は、この信号のGSM周波数補正（FCCH）チャンネルおよび同期（SCH）チャンネルを復号化しように試みる。この復号化は完了するのにいくつかのゲートで制御されるDMAアイドル期間をとってもよい。一旦復号化が首尾よく行われると、MS 40は、TDMA信号の電力レベルを決定し、GSMセルIDとともにこのレベルをBSS 32に報告する。この情報に基づいて、BSSは、ハンドオーバーが行うべきであるかどうかおよび何時ハンドオーバーが行うべきであるかを決定する。適切な時間に、BSS 32は、MSC 24へのハンドオーバーリクエストを開始する。MSC 24は、このリクエストに肯定応答するGSMのBSS 30にこのハンドオーバーリクエストを伝える。次に、GSMのBSS 30は、ハンドオーバーコマンドをMSC 24およびCDMAのBSS 32を介してMS 40に伝え、GSMのBSS 30は、MSとの新しいトラフィックチャンネル（TCH）を開く。この点で、ハンドオーバーは完了し、MS 40は、BTS 78に切り替える。

【0093】

ハンドオーバーを開始する決定は、GSMのBTS 78の信号がCDMAのBTS 76の信号よりも長くなる時は常に行われてもよいが、好ましくは他の判定基準が適用される。例えば、CDMAチャンネルは一般的にはGSMチャンネルよりも良い伝送品質を提供するので、GSM信号がある所定の重み係数だけCDMA信号よりも強い場合だけハンドオーバーが開始されるのが好ましい。この係数は、システムで予めプログラム化されてもよいしあるいはMS 40のユーザによって設定されてもよい。この係数は、MSの地理的位置およびこのシステムのCDMAおよびTDMAのチャンネル上のトラフィックの相対量のようなパラメータに応じて動的にも調整されてもよい。

【0094】

図8は、本発明の好ましい実施形態によるシステム20の関連するGSMのBSCおよびBTSに時刻を供給することに関連したシステム20（図1）の信号フローを示す概略ブロック図である。通常、この情報は、GSM規格によって必要とされないため、システム20のGSMのBSSは、時刻を知られる必要がない。一方、IS-95の規格は、CDMA基地局が同期化されるべきであることを必要とし、だからこのような同期化は信号のIDおよび信号の復号化ならびにセル間のソフトハンドオーバーに対して必要である。したがって、TDMAのBTS78からCDMA76へのMS40の移動通信補助ハンドオーバー（図6に示されるようであるが、ハンドオーバーの矢印の方向が反転される場合）に関しては、時刻がシステム20によって提供されるべきであることが必要である。

【0095】

図8の方法によって、時刻は、システムを介して時刻を放送するためにPLMN22の標準の一部であるCBC28を使用することによってMSC24あるいはGSMのBSS30もしくはBTS78および80のハードウェアあるいはソフトウェアの変更の必要性なしにシステム20に供給することができる。通常、CBC28は、GSMインタフェース規格03.41および03.49に従って一般的な短いメッセージを未肯定応答でシステム20内の規定された地理的なエリアに放送できるセル放送サービス（CBS）を供給する。このメッセージは、MS40が待機モード、あるいはアイドルモード（すなわち、MSが電話コールで必要とされない場合）にある間、MS40によって受信される。しかしながら、時刻情報を供給する目的のために、MS40がGSM規格によって規定されるようにアイドルモードにある場合だけでなく、MSは専用モードにある場合、すなわち電話コール中、CBSメッセージを受信できるのが好ましい。特にMSが図3に示されるように単一无線送信機および受信機だけを含む場合、時刻情報をMS40に供給するためのCBSの使用は望ましい。すなわち、一方がCDMA用であり、他方がTDMA用である双対無線通信が使用される場合、CDMA無線通信は、時刻を受信できるのに対して、TDMA無線通信は電話コールにおいて使用中である。

【0096】

本発明の好ましい実施形態では、隣接するセルのためのCBSメッセージも、図7を参照して前述されるように、MS40による検索を開始するために使用される。

【0097】

GPS（グローバルポジショニングシステム）受信機91を装備された特別のMS90は、時刻が必要とされるシステム20の1つあるいはそれ以上のGSM/TDMAセルにある。図8では、MS90は、受信機91から時刻を受信し、GSM規格に従ってBTS78によって送信された同期信号に基づいてこの時間を同時発生のTDMAフレーム番号の識別と関連付ける。それとは別に、MSは、時刻をCDMAのBSSから受信するように構成されてもよく、その場合、GPS受信機91は必要とされない。MS90は、BTS78、BSC77、MSC24およびPLMN/PDN48を介するデータ呼び出しを始め、セルIDおよび現時刻およびフレーム番号の対応関係をCBCに送信する。それとは別に、MS90は、GSMのSMSを使用するようないかなる他の適当な方法によってもこの情報を伝えてもよい。次に、CBC28は、CBCを介してこの情報をセルに送信するので、MS40は、GSM/TDMAモードで作動している場合さえ時刻を受信する。したがって、MS40がCDMAのBTS76にハンドオーバーされるべきである場合、CDMAのBTSから同期/時刻情報を得る必要が全然なく、このハンドオーバーはより急速におよびよりスムーズに続けることができる。時刻をシステム20に導入することも、CDMAハンドオーバーに接続しないで、元来システムのGSM部に対する長所を有する。例えば、MS40は、MSの時刻を異なるGSMのBTS78および80に送信でき、MSからBTSへのタイミング遅延は、測定でき、MSの位置を決定するために使用できる。

【0098】

図9は、本発明の好ましい実施形態によるGSMのBTS78からCDMAのBTS76への移動通信援助ハンドオーバーの態様を示すネットワーク20の重なり合うGSM/TDMAセル92およびCDMAセル94の概略マップである。システム20のオペレータは、MS40が図9に示されたセル1～5のいずれかにある場合、TDMA/CDMAハンドオーバーが行われてもよいことを認識する

。したがって、CBC 28は、CBCメッセージを下記の情報および命令を含むこれらのセルの全双対モード（GSM/TDMA）のMSに放送する。すなわち

- ・ CDMA信号を検索し始めるMS（検索トリガ）
 - ・ 重なり合い、隣接するセルのCDMAのBTSの周波数
 - ・ GSMのMSC 24によるCDMAセル94のGSMマッピング
 - ・ 好ましくはMS 90から得られるように現TDMAフレーム番号に対する時刻の識別、ただし他の方法も時刻を供給するために使用されてもよい
 - ・ 任意には、CDMA信号強度が前述されるようにTDMA信号との比較のために多重化されるべきである係数、
- である。

【0099】

セル6～10に放送されるこのようなメッセージは全然必要ない。さらに、双対モードMSだけが、通常のGSM/TDMAのMSがメッセージを無視している間、このメッセージを受信し、解釈するようにプログラム化されることが分かる。CBSメッセージは、従来技術で示唆されているハイブリッドGSM/CDMAシステムと違って、双対モードのMSを作動させ、双対モードのMSがCDMAのBSCの中の1つにハンドオーバーを行うことに役立つ情報を集め、GSMのBSC 30およびMSC 24に供給することを可能にする。

【0100】

図10は、本発明の好ましい実施形態によるBTS 78からBTS 76への移動通信援助ハンドオーバーに関連したシステム20の信号フローを示すブロック図である。図9に関して前述されたように、ハンドオーバーは、検索トリガおよび他の情報の伝送で始まる。検索トリガは、MS 40がGSMセル1～5（図9）の中の1つにあるときは常にあるいは若干の他の予めプログラム化された状態に応じてBTS 78によって周期的に送信される。

【0101】

トリガを受信する際に、MS 40は、BTS 78とのMS 40のトラフィックをスイッチオフし、MSの受信機を短い間、例えば、約5 msec間適切なCD

MA周波数に同調させる。それから、MSはBTS78との通信を再開した後、MSは、その伝送信号をMSが例えばBTS76から受信したBTSのパイロットビームを識別するために受信したいかなるCDMA信号も復号化しようとする。前述されるように、あたかもBTS76が従来のGSM/TDMAのBTSであるかのようにシステム20にマッピングされる。したがって、MS40は、BTS76のGSMシステムマップ識別とともに、MS40がBTS76から受信された信号のパワー（任意には前述された相対CDMA/TDMA重み係数と乗算される）を示すレポートメッセージを送信し、GSMのBTS78に戻す。GSMのBSS30およびMSC24の観点から、この場合にMS40によって送信されたメッセージと通常のGSMの隣接走査の結果として送信されるメッセージとの間に実質的な差異は全然ない。

【0102】

BSS30は、MS40がBTS76にハンドオーバーされるべきであることを決定するまで、この測定あるいは報告の処理が進む。この点で、BSS30は、ハンドオーバーが必要とされることを示すメッセージをMSC24に伝える。MSC24は、肯定応答をMSC24を介して送り返すBSS32に送る。次に、GSMのBSS30は、ハンドオーバーコマンドをMS40に与え、トラフィックチャネルは、MS40とCDMAのBTS76との間で開かれ、このハンドオーバーを完了する。

【0103】

したがって、前述された処理によって、高速で信頼性があり、かつ最少の中断でのGSM/TDMAのBSS30からCDMAのBSS32への移動通信補助ハンドオーバーは、ハンドオーバーが行われる呼の最中にサービスできる。このハンドオーバーの目的のために、このシステム20のGSMセルは、最少のハードウェア費用および実質的に既存のGSMシステム要素の再プログラミングの必要なしに時刻情報を受信し、CDMAセルはGSMシステムにマッピングされる。

【0104】

同様なTDMA-CDMAのハンドオーバー処理は、GSMのBSS30で時刻情報がない場合さえ実行されてもよい。この場合、MS40は、BTS76に関

連したパイロットチャネル信号を得た後、時刻を得るためにBTSのCDMA同期チャネルに同調し、このチャネルを復号化しなければならない。この動作は、約300msecかかり、呼中の音声サービスの顕著であるがなお許容できる中断を生じる。さらにそれとは別に、同様なハンドオーバー処理は、前述されるように一方がTDMA用であり、他方がCDMA用である2つのトランシーバを有するMSを使用して実行できる。

【0105】

図11は、本発明の好ましい実施形態によるシステム20内の2つの異なるCDMAのBSS101および103との間のハンドオーバーを示す概略ブロック図である。BSS101は、BSC102と複数のBTS106および108とを備え、BSS103は、BSC104と複数のBTS110および112とを備える。BSS101および103は、実質的に図1に示され、前述されるBSS32と同様であり、このBSS32と交換可能であり、GSMのAインタフェースを介してGSMのMSC24と通信する。MSC24の制御の下でのBTS108からBTS110へのハンドオーバーの最中のMS40が、図に示されている。ハンドオーバーはシステムの観点から2つのCDMA間で行われるけれども、このハンドオーバーは、2つのGSMのBSS間のハンドオーバーであり、BTS108および110は、それぞれMSC24によってGSMセルとマッピングされる。

【0106】

図12は、本発明の好ましい実施形態によるハンドオーバーの最中に図11に示されたシステム20の要素間の信号フローを示す概略図である。MS40は、BTS108の電力レベルよりも高い電力レベルを有する信号をBTS110から受信していることをBSS101に報告する場合、ハンドオーバーが作動される。次に、BSS101は、BTS110のGSMセルIDをハンドオーバーに対して望まれる新しいセル割り当てと示す標準のGSMハンドオーバー要求メッセージをMSC24に送信する。MSC24は、BSS101に送り返されるRIL3-RRハンドオーバーコマンドメッセージをカプセル化する肯定応答をMSCに送信することによって応答するハンドオーバーリクエストをBSS103に送信する。

したがって、BSS101と103との間に送信されたメッセージの全ては、A
インタフェース要求に応じ、IS95と関連したCDMAパラメータは、対応す
るGSMパラメータに、例えば、CDMAのボコーダタイプ13KのQCELP
のIDをGSMのフルレートボコーダにマッピングされる。ハンドオーバーリク
エスト、肯定応答およびコマンドは実質的に変えることなしにMSC24によって
送られる。

【0107】

ハンドオーバーコマンドを受信している後、古いBSS101は、新しいBSS
103へのハンドオーバーを行うようにRRのハンドオーバーコマンドメッセージを
MS40に送信する。MS40のこのメッセージは、

- ・CDMA規格に従う新しい長い符号マスク
- ・公称電力レベルパラメータ
- ・フレームオフセット
- ・符号チャネル
- ・レイヤ2肯定応答番号付与
- ・順方向トラフィックチャネル出力制御パラメータ
- ・プリアンブルの数
- ・新しいバンドクラスおよび周波数

を含む。

【0108】

好ましい実施形態は特定のハイブリッドGSM/CDMAシステムを参照して
前述されているけれども、本発明の原理は、他のハイブリッド通信システムの移
動通信補助ハンドオーバーもまた行うように同様に適用されてもよいことが分かる
。さらに、好ましい実施形態は特定のTDMA方式およびCDMA方式の通信規
格を参照しているけれども、当業者は、前述の方法および原理もデータ符号化お
よび信号変調の他の方法とともに使用されてもよいことを理解している。本発明
の範囲は、前述の全システムおよび通信処理のみならず、これらのシステムおよ
び処理のいろいろの革新的な要素ならびにその組み合わせおよびその従属の組み
合わせを含む。

【0109】

前述の好ましい実施形態は例として列举され、本発明の全範囲は特許請求の範囲によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の好ましい実施形態によるハイブリッドGSM/CDMAセルラ通信システムの概略ブロック図である。

【図2】

本発明の好ましい実施形態による図1のシステムの移動局サブシステムと基地局サブシステムとの間の通信プロトコルを示す概略ブロック図である。

【図3】

本発明の好ましい実施形態によるハイブリッドGSM/CDMA移動局の概略ブロック図である。

【図4】

本発明の好ましい実施形態による図1のシステムの要素間の通信プロトコルスタックを示す概略ブロック図である。

【図5】

本発明の好ましい実施形態による図1のシステムの要素間の通信プロトコルスタックを示す概略ブロック図である。

【図6】

本発明の好ましい実施形態による図1のシステムのCDMA基地局からGSM基地局への移動局のハンドオーバを示す概略ブロック図である。

【図7】

本発明の好ましい実施形態による図6のハンドオーバに関連した信号フローを示す概略ブロック図である。

【図8】

本発明の好ましい実施形態による図1のシステムの時刻情報の供給に関連した信号フローを示す概略ブロック図である。

【図9】

本発明の好ましい実施形態によるGSM基地局からCDMA基地局への移動局のハンドオーバーのための方法を理解する際に役立つハイブリッドGSM/CDMAセルラ通信システムのセルを示す概略図である。

【図10】

本発明の好ましい実施形態によるGSM基地局からCDMA基地局へのハンドオーバーに関連した信号フローを示す概略ブロック図である。

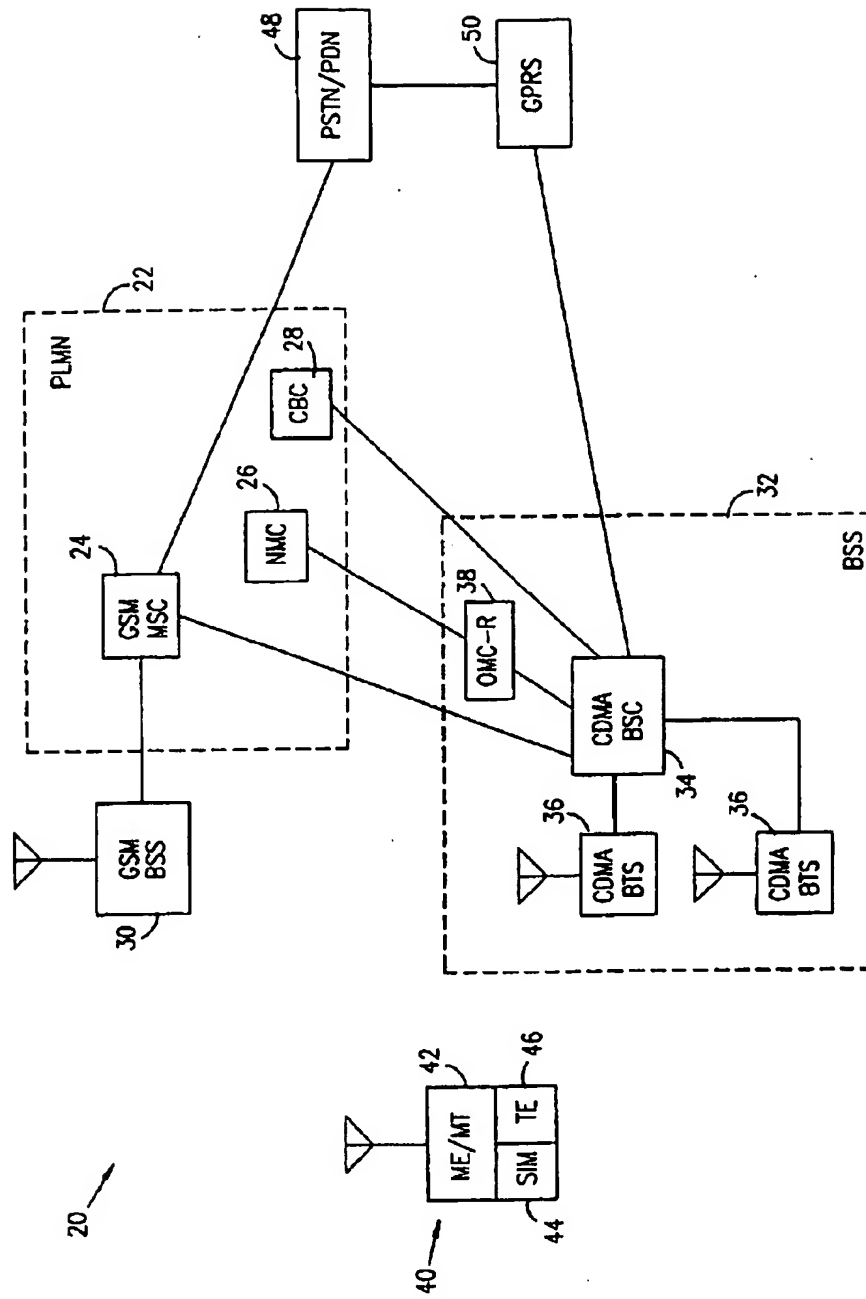
【図11】

本発明の好ましい実施形態によるハイブリッドGSM/CDMAセルラ通信システムのCDMA基地局間の移動局のハンドオーバーを示す概略ブロック図である。

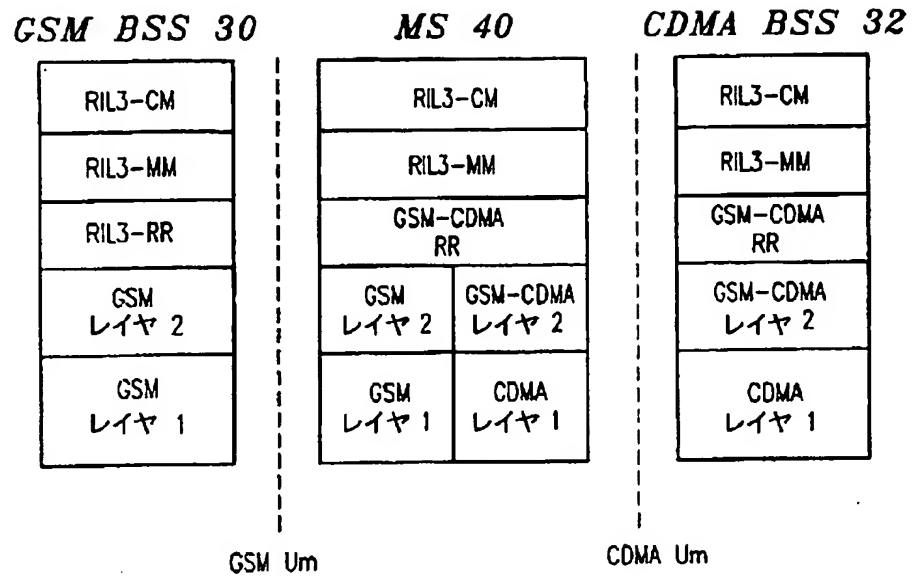
【図12】

本発明の好ましい実施形態による図11のハンドオーバーに関連した信号フローを示す概略図である。

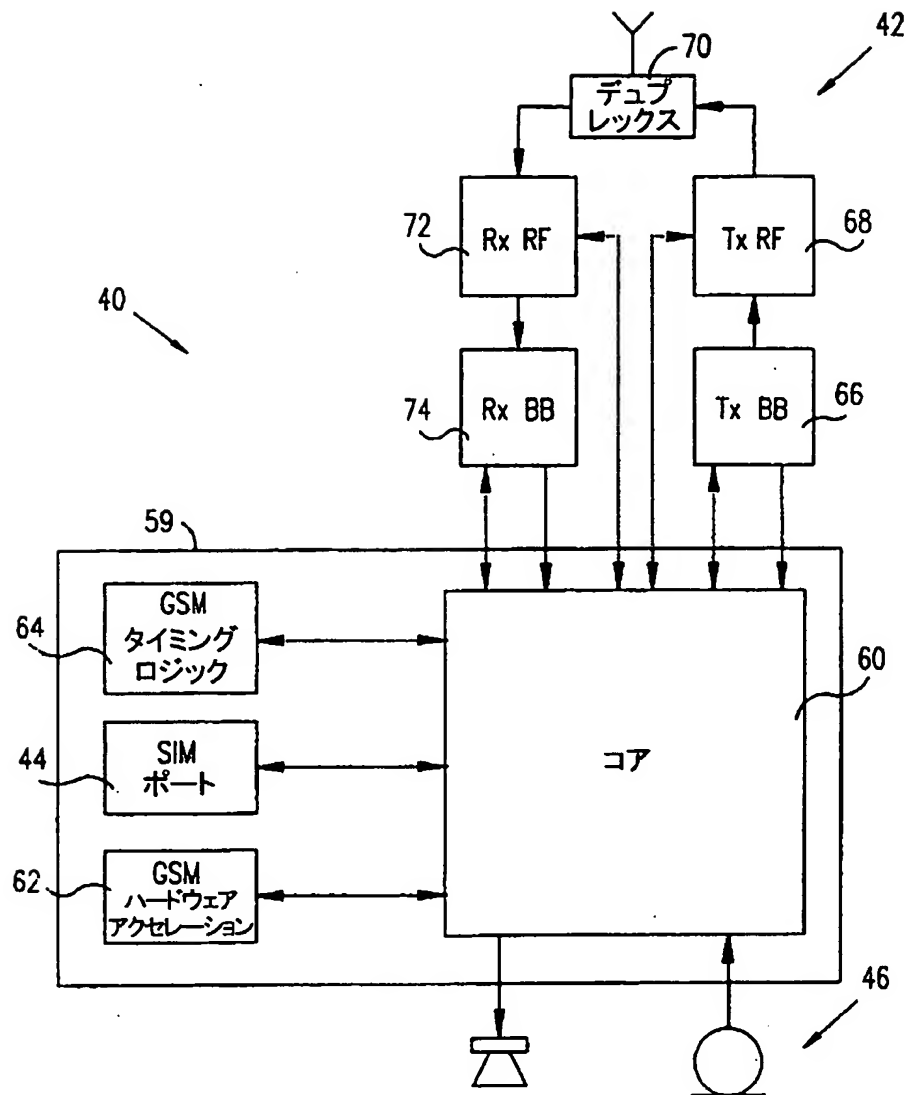
【図1】



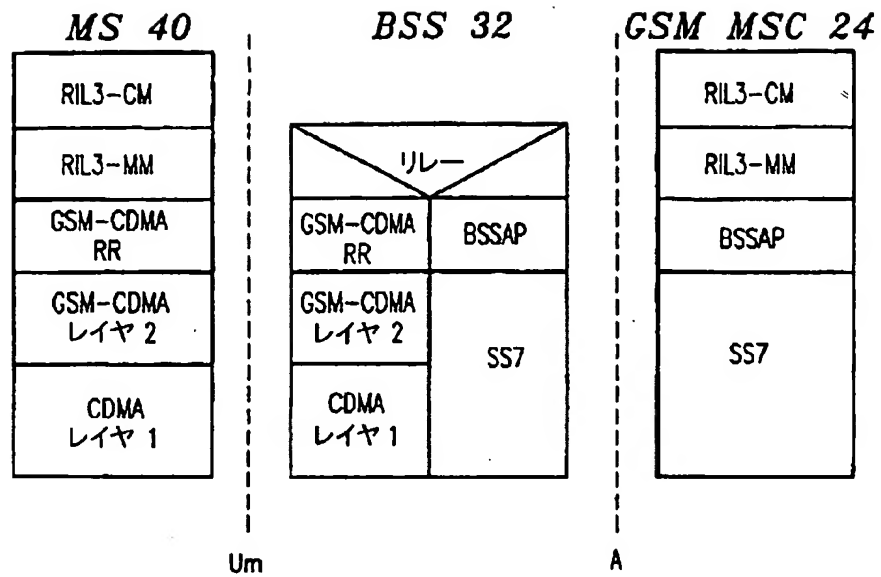
【図2】



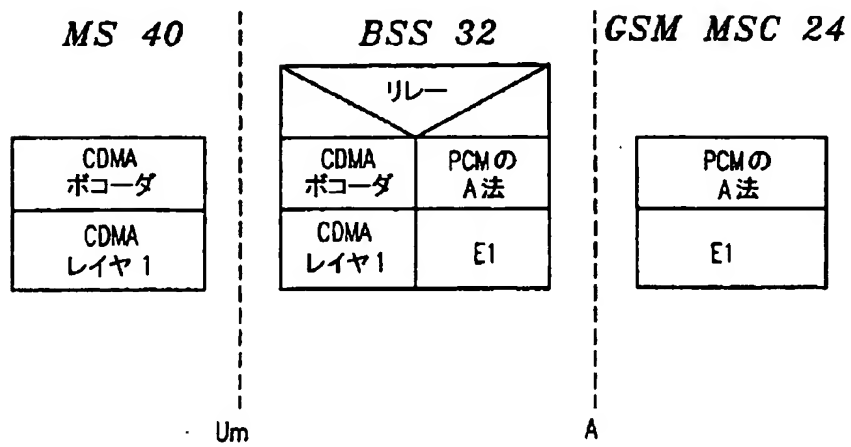
【図3】



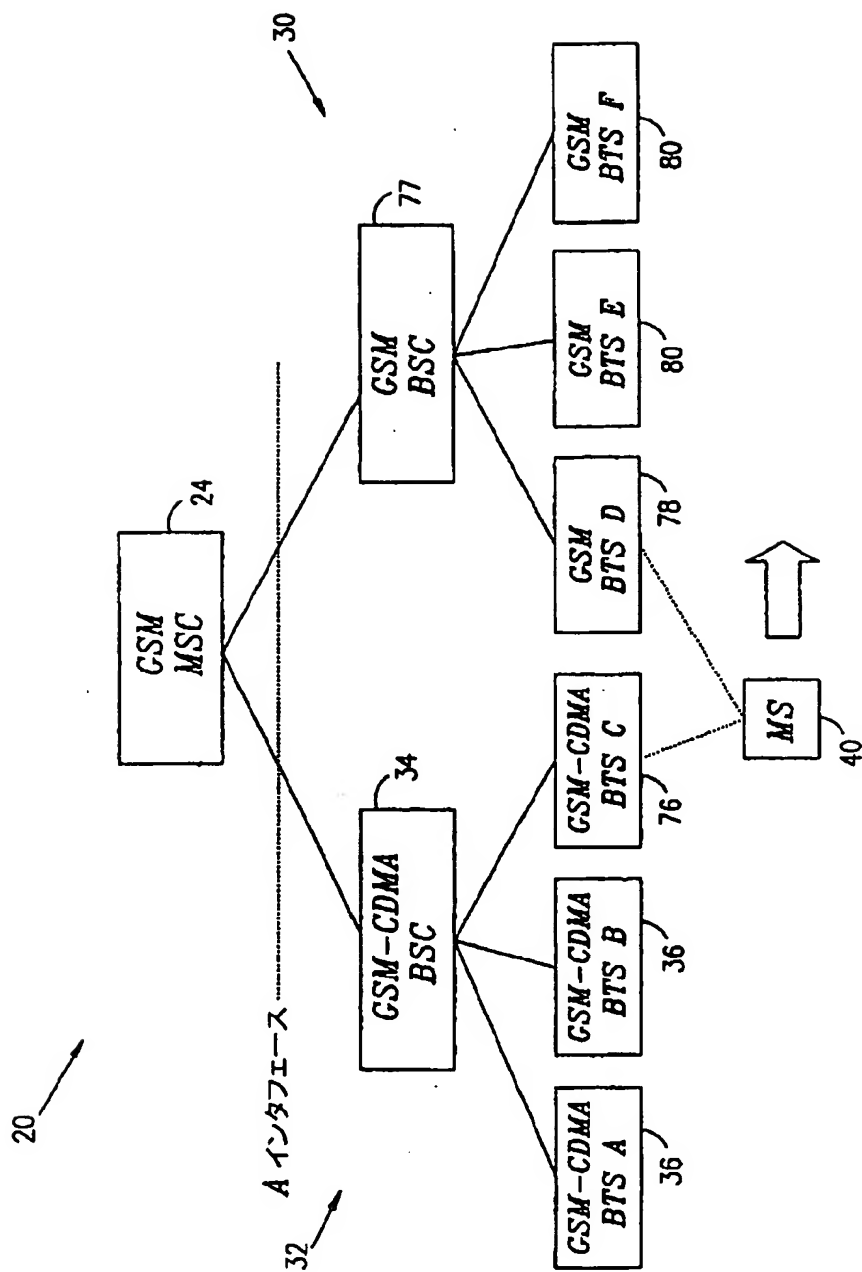
【図 4】



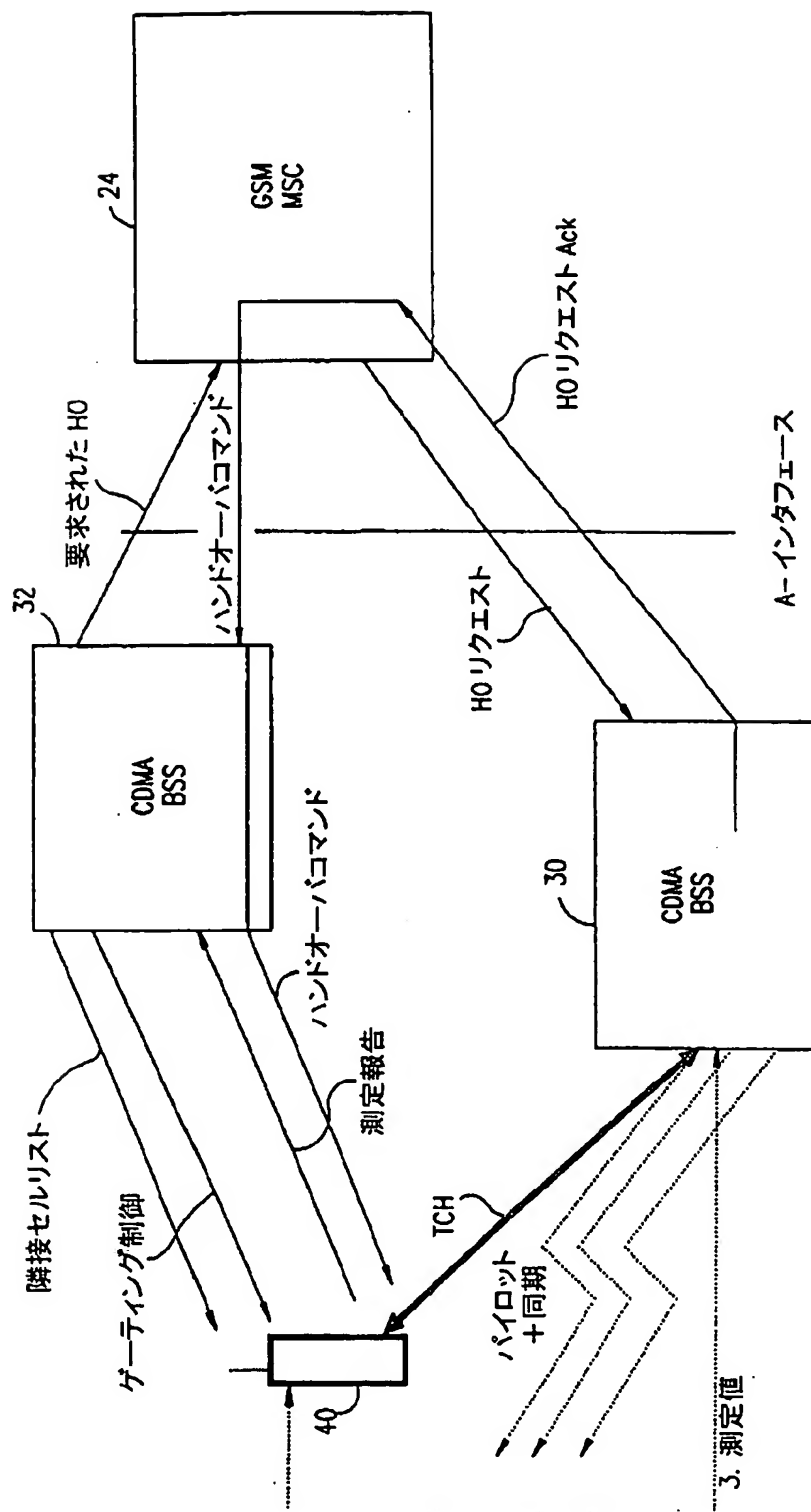
【図 5】



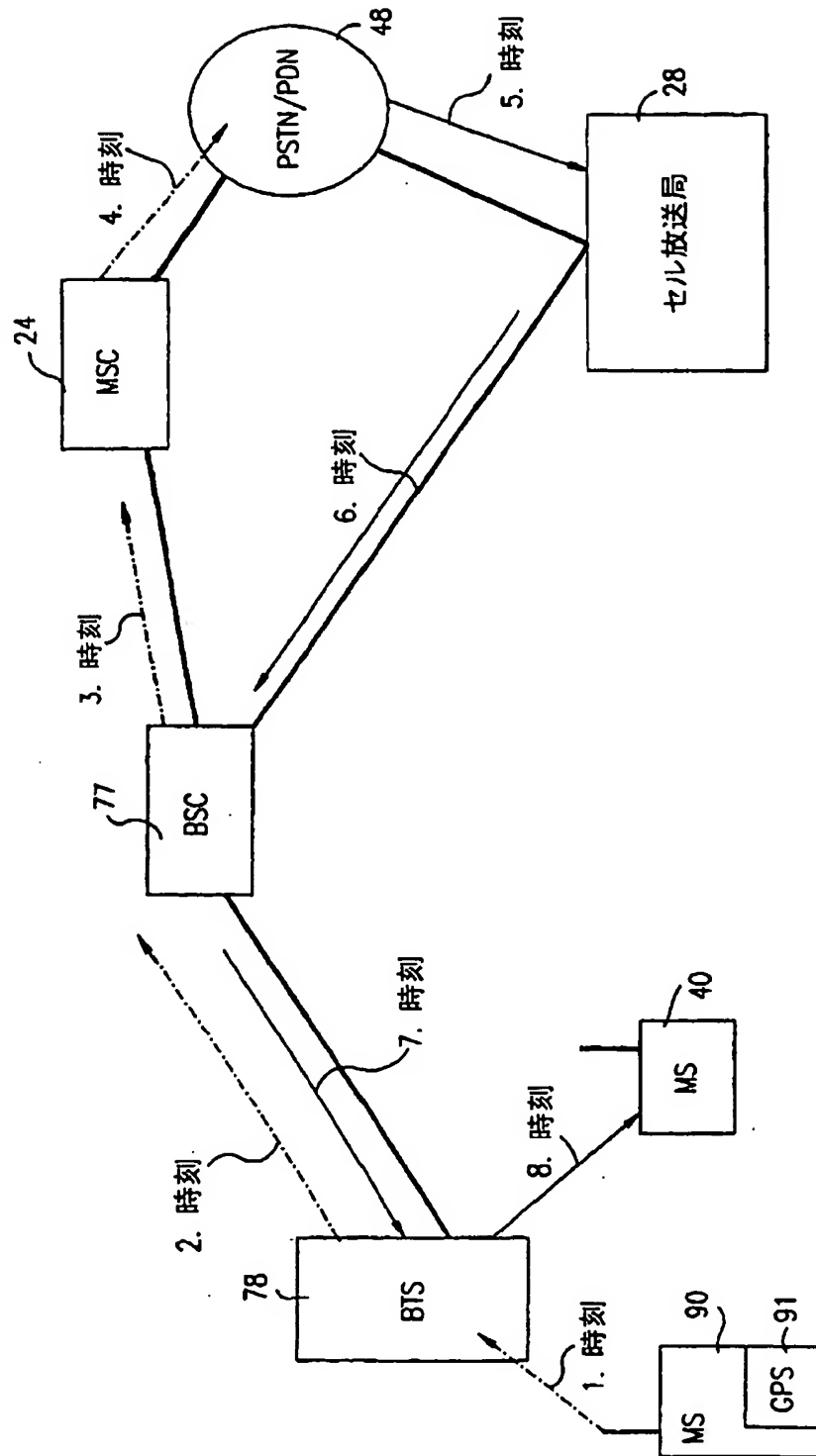
【図6】



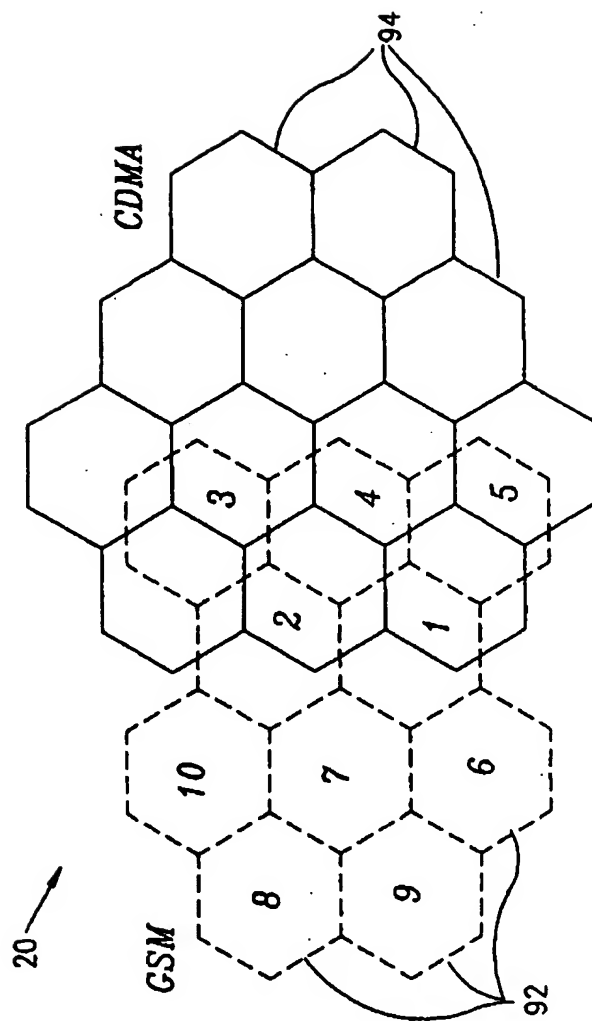
【図7】



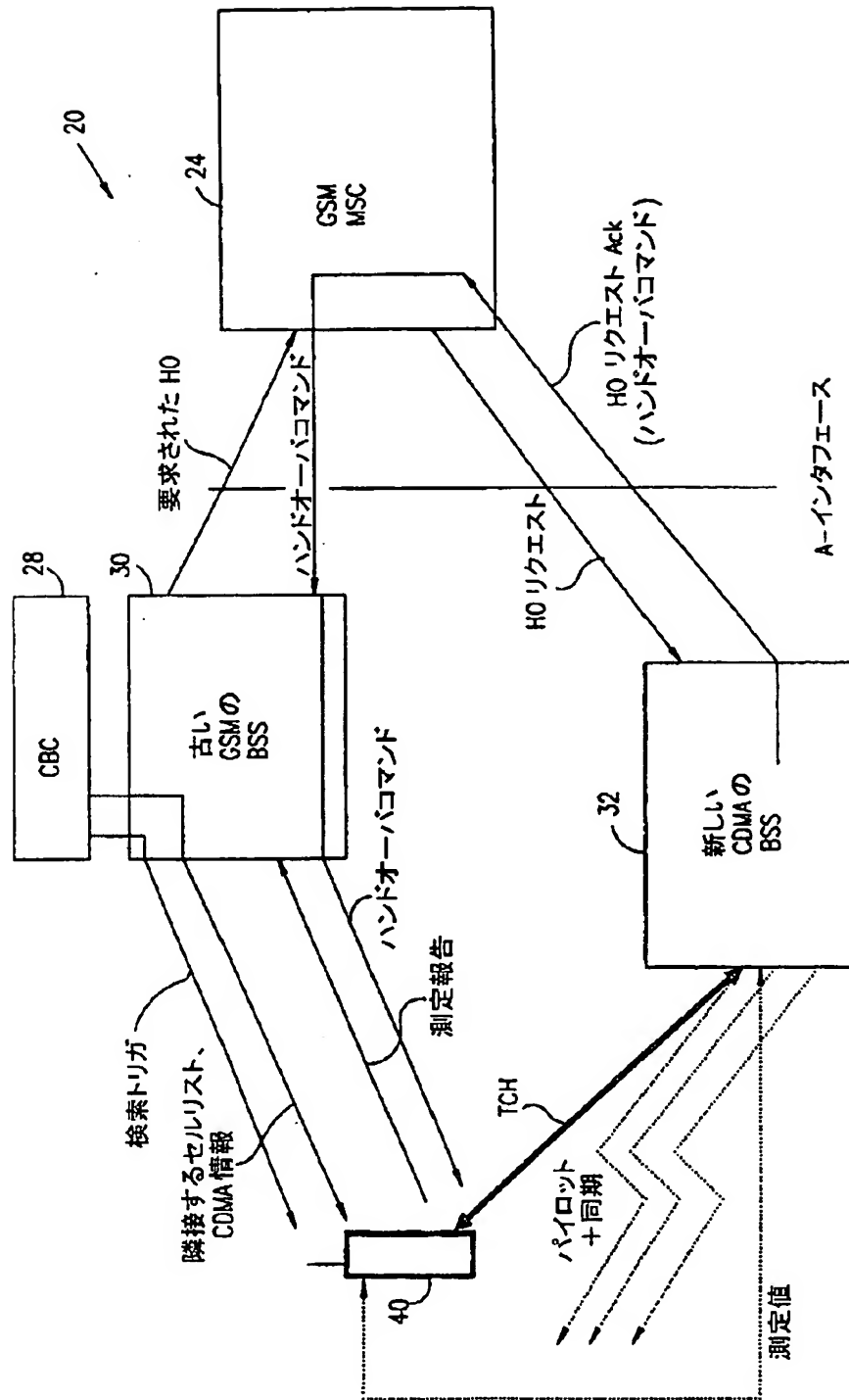
【図8】

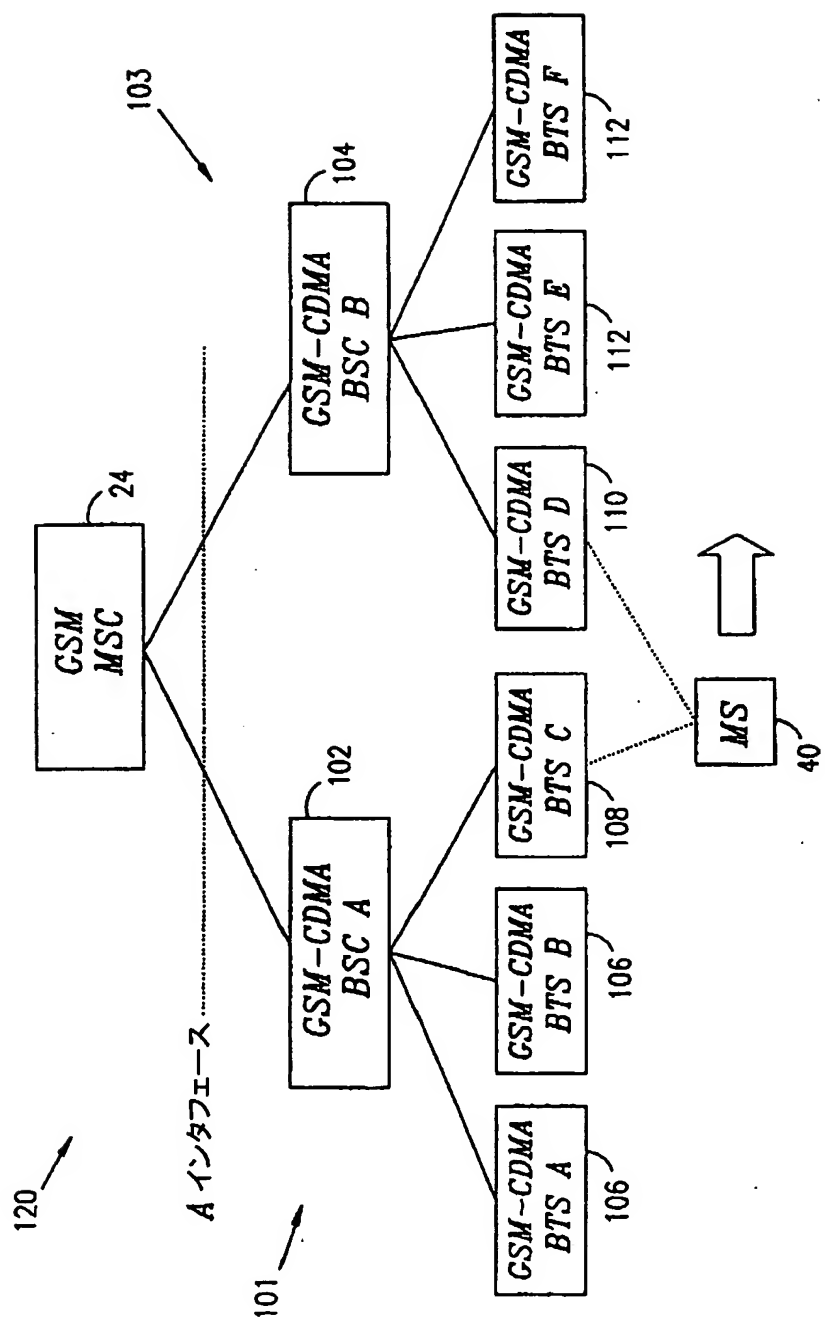


【図9】

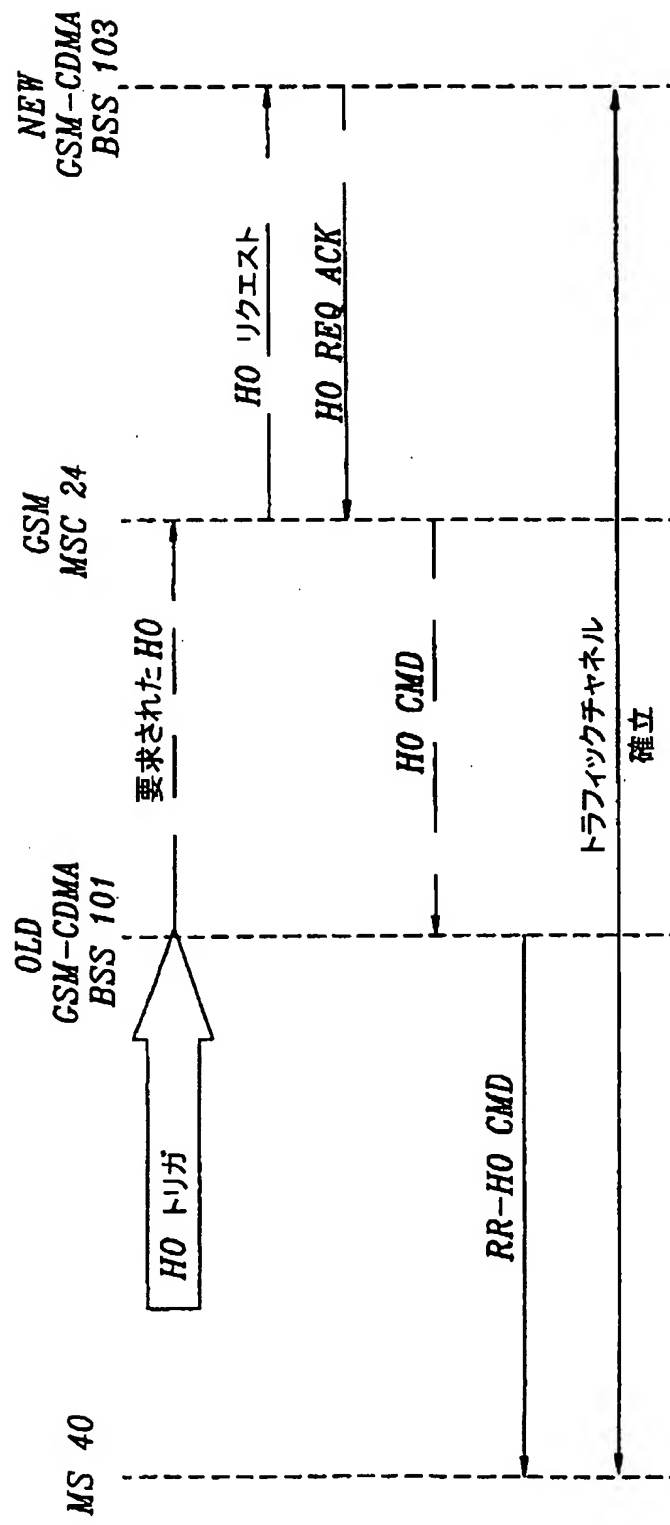


【図10】





【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information Application No.
PCT/US 99/16250

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04Q7/38 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation as in article 17 (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|---|
| X | <p>WO 97 31503 A (QUALCOMM INC) 28 August 1997 (1997-08-28)</p> <p>page 9, line 24 -page 12, line 36 --- -/-</p> | <p>1,2,6, 8-18,26, 37-41, 45,46, 50, 52-62, 69,70, 82-86, 88-90</p> |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 November 1999

Date of mailing of the international search report

30.06.2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 5018 Paternoster 2
NL - 2250 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-22000, Tx. 31 651 spa nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

LApez-Pérez, M-C

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 99/16250

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|---|
| X | EP 0 701 337 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 13 March 1996 (1996-03-13) page 37, line 1 -page 38, line 39 --- | 1,2, 6-11, 13-15, 17,18, 23-27, 37-40, 45,46, 50-55, 57-59, 61,62, 70, 82-85, 88-90 |
| X | US 5 659 598 A (JAERVELAE TEUVO ET AL) 19 August 1997 (1997-08-19) column 5, line 3 -column 6, line 16 --- | 1,2,6,8, 9,14,45, 46,50, 52,53 |
| X | EP 0 719 064 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 26 June 1996 (1996-06-26) column 3, line 50 -column 4, line 41 column 9, line 47 -column 10, line 32 ----- | 1,2,6,8, 9,14,45, 46,50, 52,53 |

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of annex A) July 1992

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. application No.
PCT/US 99/16250

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(e).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-18, 23-27, 37-62, 69, 70, 82-90

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/US 99/16250

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

1. Claims: 1-18, 23-27, 37-62, 69, 70, 82-90

System and method for providing soft handoff in a hybrid GSM/CDMA mobile wireless communications system.

1.1. Claims: 88-90

A mobile station for use in a hybrid GSM/CDMA wireless telecommunications system, capable of simultaneously receiving and processing signals from both systems without breaking the communications link with them.

2. Claims: 19-21, 28-36, 63-68, 71-81, 91, 92

A method for broadcasting time of day information to a mobile station in a GSM wireless telecommunications system.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interstate Application No

PCT/US 99/16250

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| WO 9731503 A | 28-08-1997 | US 5978679 A | 02-11-1999 |
| | | AU 1706197 A | 10-09-1997 |
| | | BR 9708429 A | 03-08-1999 |
| | | CA 2247190 A | 28-08-1997 |
| | | CN 1214844 A | 21-04-1999 |
| | | EP 0882378 A | 09-12-1998 |
| | | FI 981778 A | 23-10-1998 |
| | | NO 983879 A | 21-10-1998 |
| | | NZ 331441 A | 28-01-1999 |
| EP 0701337 A | 13-03-1996 | JP 8130766 A | 21-05-1996 |
| | | US 6089087 A | 28-12-1999 |
| | | US 5805581 A | 08-09-1998 |
| US 5659598 A | 19-08-1997 | GB 2282730 A | 12-04-1995 |
| | | AU 673294 B | 31-10-1996 |
| | | AU 7785094 A | 04-05-1995 |
| | | EP 0673586 A | 27-09-1995 |
| | | JP 8504314 T | 07-05-1996 |
| | | CN 1115593 A | 24-01-1996 |
| | | WO 9510922 A | 20-04-1995 |
| EP 0719064 A | 26-06-1996 | GB 2296626 A | 03-07-1996 |
| | | JP 8237748 A | 13-09-1996 |
| | | US 5737703 A | 07-04-1998 |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ブライガー、ボアズ・イー
イスラエル国 36822 ネシエル、ハサビ
オン・ストリート 16/2

(72)発明者 ガードナー、ウィリアム
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
92130 サン・ディエゴ、カーウッド・コ
ート 4232

(72)発明者 カスピ、ドロール
イスラエル国 29000 カーヤット・ヤム、
アーモニット・ストリート 84

(72)発明者 メンデルソン、アッサフ
イスラエル国 75438 リション・レジオ
ン、ハイルティット・ストリート 29

(72)発明者 コラー、セルジオ
イスラエル国 34612 ハイファ、ナーシ
ョン 4/1

(72)発明者 ニズリ、シュロモ
イスラエル国 14279 ティベリアス、ダ
ビド・ハメレクー 18

(72)発明者 ケスラー、イラン
イスラエル国 34602 ハイファ、アイン
シュタイン・ストリート 48

(72)発明者 レビー、アタイ
イスラエル国 34612 ハイファ、オレ
ン・ストリート 7

(72)発明者 シデルマン、ドロア
イスラエル国 32984 ハイファ、エリー
ザー・アルター 20

(72)発明者 リモニ、ヨラム

イスラエル国 34970 ハイファ、ケレ
ン・ハイソド 10

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE21 EE31 FF00
5K067 AA15 BB03 BB04 CC04 CC10
CC14 DD17 DD19 DD25 DD27
DD44 DD51 EE02 EE10 EE16
EE24 EE56 EE61 FF05 FF16
GG01 GG11 GG21 JJ36 JJ39